REVISTA de AERONAUTICA

PUBLICADO POR EL MINISTERIO DEL AIRE

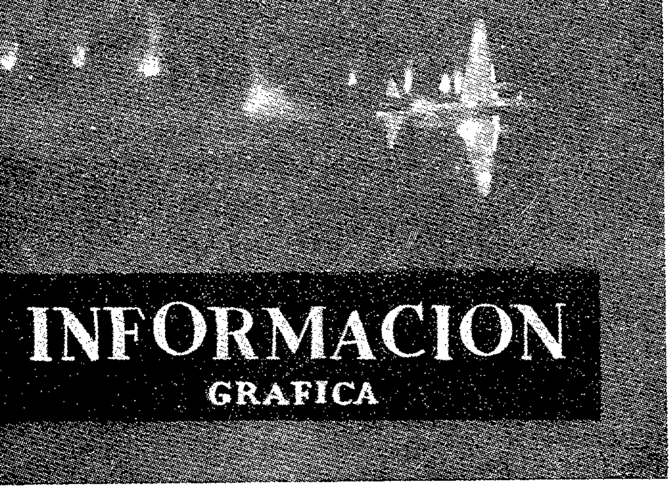
REVISTA DE AERONAUTICA

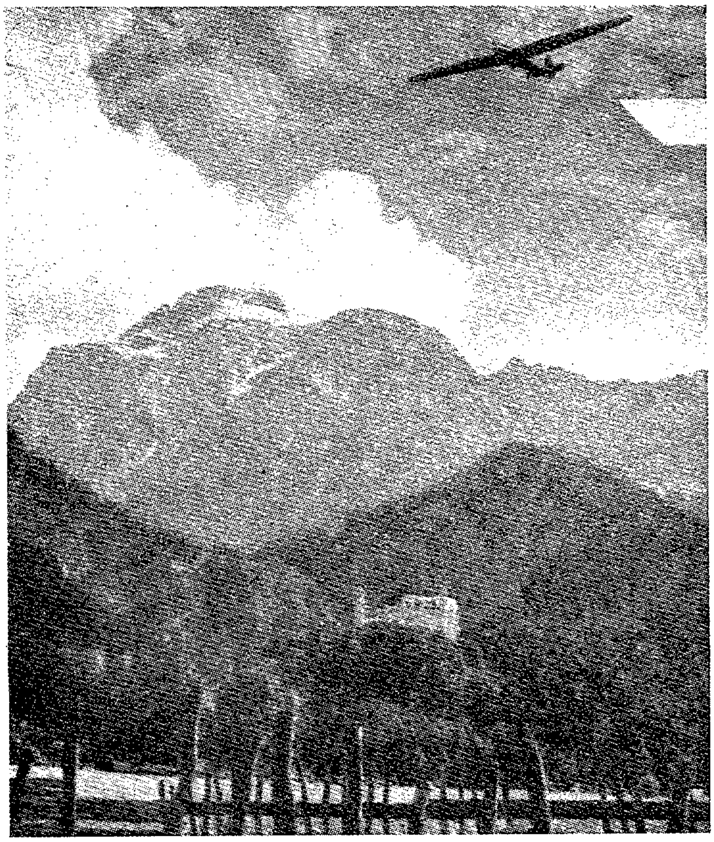
PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

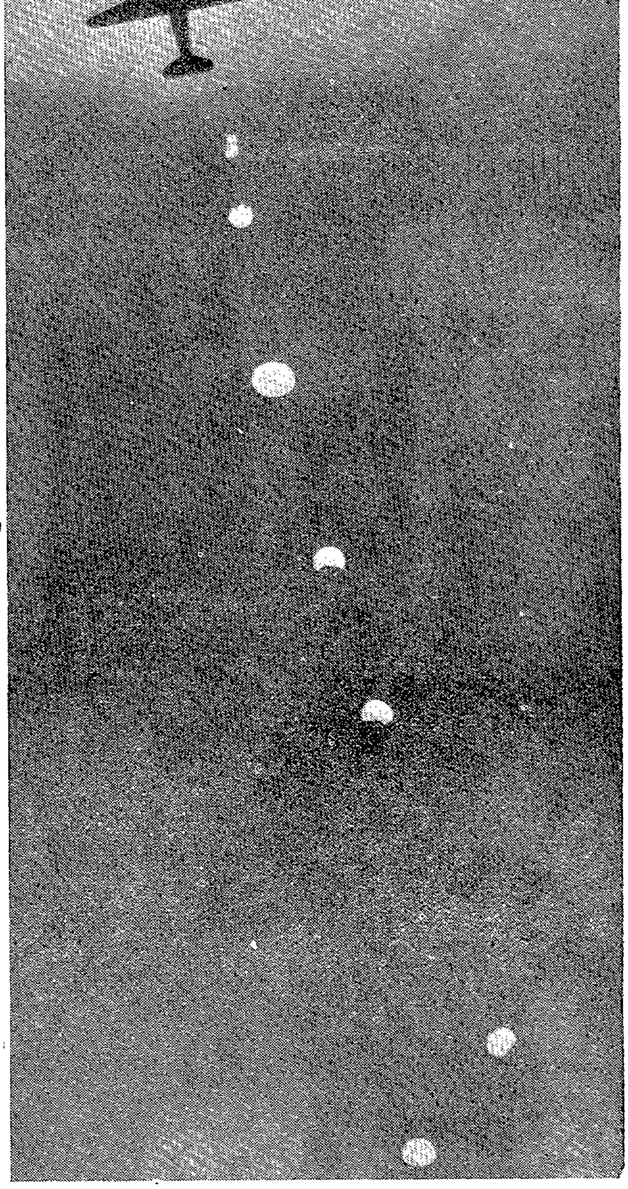
Dirección y Administración: JUAN DE MENA, 8

AÑO VI (2.ª ÉPOCA) NÚMS. 55 (107) - 56 (108)

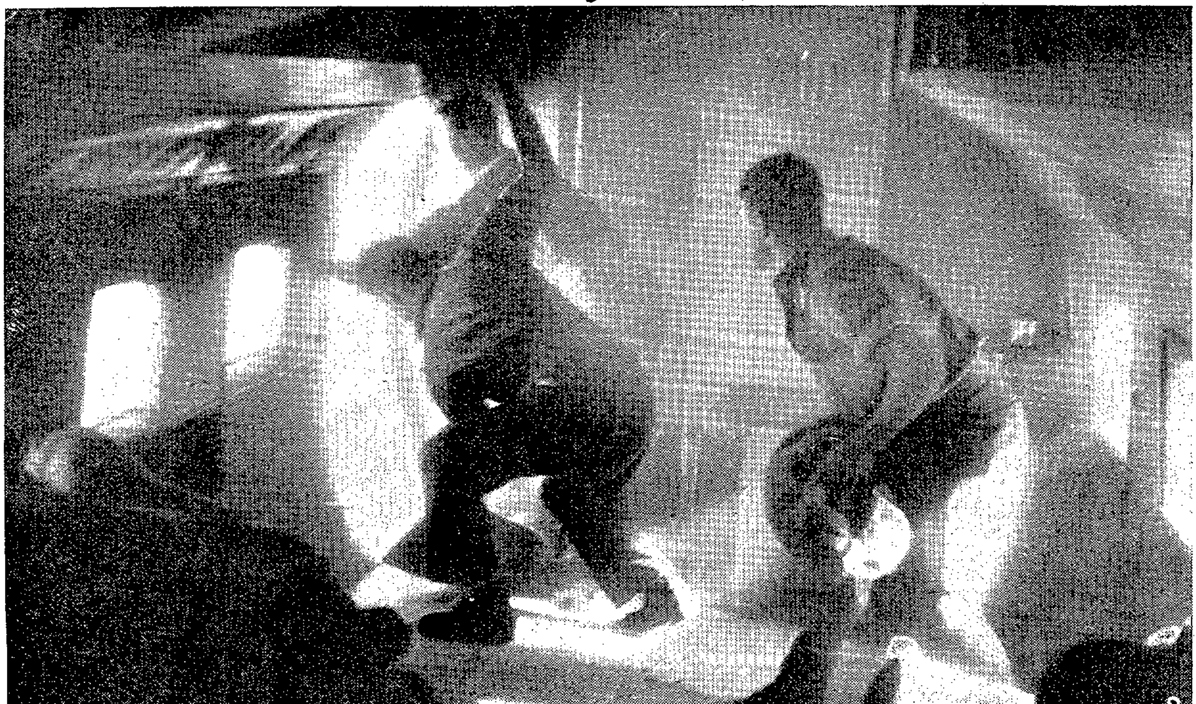
Sumario







ABASTECIMIENTO POR VIA AEREA. Tres fotografías que ponen de manifiesto esta actividad, a la que con frecuencia tienen que dedicarse las unidades de Transporte aéreo.





ETAPAS DE LA GUERRA

TEATROS DE GUERRA OLVIDADOS: BIRMANIA

Por LUIS GONZALO VICTORIA, General de Aviación.

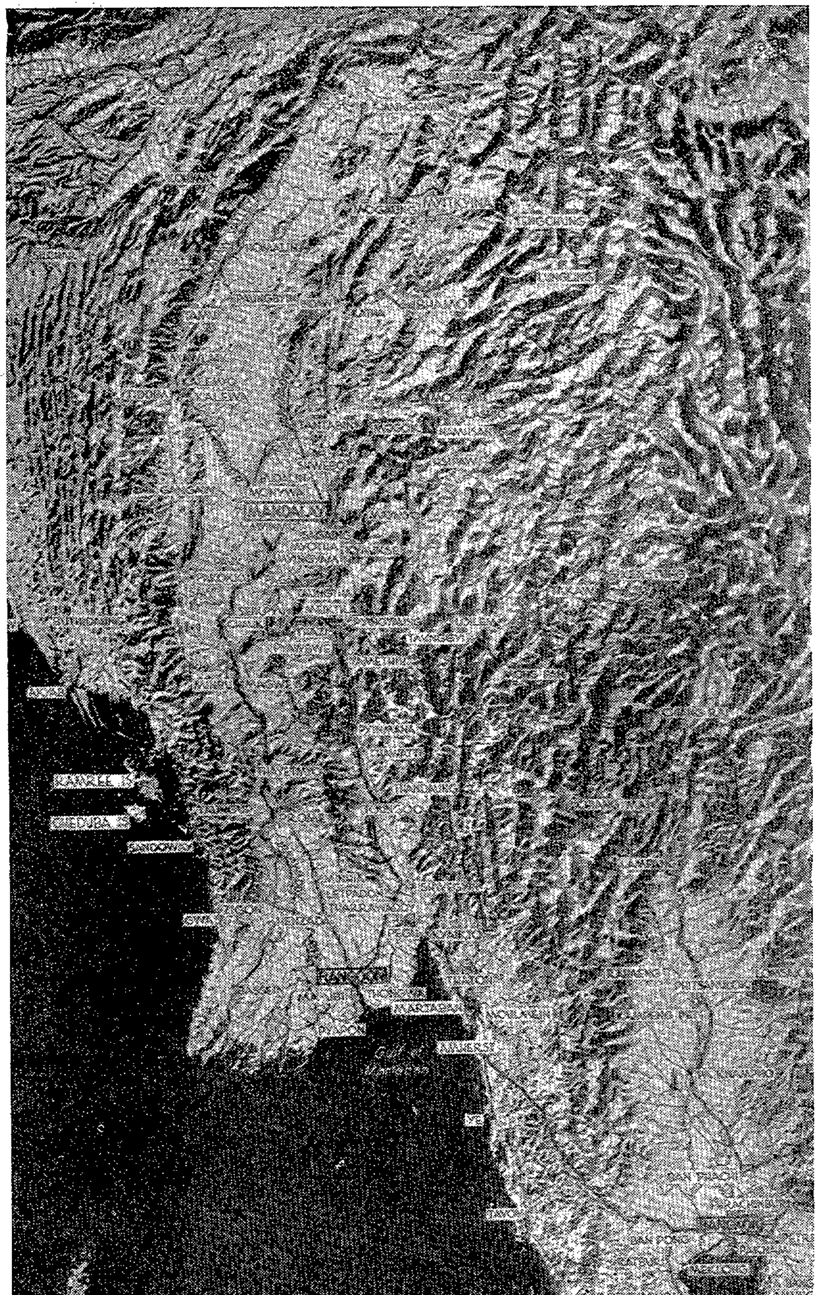
Así han sido considerados por los propios cronistas de guerra aliados algunos lugares del Globo en los que la contienda viene ardiendo; pero a distancias tan apartadas de donde se ventilaba el objetivo principal, Alemania, que por la propia alta dirección de la guerra, por la razón de que baza mayor quita menor, se mantenía un aparente olvido que se traducía en prolongados silencios en los comunicados oficiales. Liquidado el problema europeo, surgen al primer plano estos focos de lucha. Uno de ellos, al que me voy a referir, por tener matices especiales en la forma como allí ha intervenido la Aviación, es Birmania.

Región, como todas las indostánicas, con velo de leyenda, y ahora recorrida de punta a cabo por masas de soldados, en oleadas unas veces de Sur a Norte por la invasión japonesa, y otras, por la reacción angloindia en sentido contrario, y volados sus cielos por ingentes bandas de aviones de guerra de una y otra procedencia.

La Geografía aisla a Birmania (Burma inglesa) del mundo exterior que la circunda. En el mapa-relieve que ilustra este artículo puede apreciarse bien cómo su estructura es una estrecha avenida desde las estribaciones orientales del Himalaya, que lo bloquean por el Norte hasta el mar en Rangún. Esta gran avenida, de 1.300 kilómetros, determina el sistema de viabilidad del país, que puede concretarse en tres medios: el río Irawaddy, con algunos de sus afluentes, como el Chindwin, navegables en su mayor extensión, es la línea de mayor rendimiento para el transporte y la más difícil de interrumpir, salvo las perturbaciones que puedan producirse por ataque a las embarcaciones y a las instalaciones portuarias; en el punto central de este gran valle está Mandalay, antigua capital birmana. El ferrocarril, que desde Rangún sigue todo el valle hasta Myitkyina, con algunos ramales secundarios, como el de Lashio, cabeza de partida de la célebre carretera a China comenzada en 1937, por donde se aprovisionaban los Ejércitos de Chiang-Kai-Chek, con su limitada capacidad de 200 toneladas diarias. Hay, por último, otras carreteras y pistas de guerra que se ajustan en su dirección a esta imposición geográfica.

La barrera occidental de este largo valle está constituída por una serie de cordilleras, Montes Yoma, que, destacándose del Himalaya, forman en su parte norte la frontera con la India en la región de Manipur (Assam), formando una zona extensa y fragosa con altitudes de más de 3.000 metros y cruzada por una mediana carretera que de Imphal conduce al valle del Chindwin. Más al Sur, esta línea de montañas, con el nombre de Arakan, se pega a la costa, dejando a los puertos de Chittagong, Maungdaw y Akyab (los principales) con difíciles comunicaciones al interior, y además es una zona costera muy castigada por la malaria, azote muy extendido por toda Birmania, y difícil por su estructura para instalación de bases aéreas. Esta barrera occidental, tanto en su parte norte como en la meridional, ha sido teatro de intensos forcejeos entre ambos beligerantes, algunas de cuyas acciones se reflejarán en este trabajo.

La barrera occidental está constituída por la extensa zona montañosa que separa a Birmania de la China atravesada por la carretera de Lashio a Yunan, y que disminuyen-



Mapa-relieve de Birmania.

do de altura forma después la divisoria con Tailandia (Siam) y termina en el itsmo que separa del Continente a Malaca.

Una característica climatológica del país es la conocida periodicidad del régimen de borrascas y lluvias que producen los monzones. De mayo a octubre el terreno se convierte en un lodazal; el cielo se cubre de masas nubosas y tormentosas. Ello impone a la Aviación en esa época un carácter restrictivo, porque ni los aeródromos son normalmente utilizables, ni el espacio aéreo es permeable a las masas de aviones. Los cinco o seis meses de monzón son de paralización en actividades de guerra.

Invasión japonesa.—*Los rápidos y afortunados golpes de Pearl-Harbour y el hundimiento del "Prince of Wales" y "Repulse", ingleses, dieron a los nipones, por el momento, la superioridad del mar y del aire, y a su favor se extendieron por el Asia Oriental, Insulindia; cayó Singapur, llave de los mares orientales, y, sin obstáculo en la Indochina francesa ni en Tailandia, se lanzaron sobre Birmania.*

Los objetivos que los japoneses se proponían lograr ocupando Birmania saltan a la vista. En primer lugar, socavar los cimientos de la dominación inglesa en la India, esperando que el hecho de asomarse sus Ejércitos a la frontera provocaría un despertar de rebeldía del pueblo indio. Lograr simultáneamente el corte de la comunicación Rangún-Lashio-Chung-King, lo que aligeraría el problema militar en China, y, por último, sumar a la ya extensa zona de coprosperidad oriental *este país, rico en alimentos y materias primas, destacadamente en petróleo, pues venía a ser el centro productor mayor de Inglaterra antes de la guerra, ya que en 1941 llegó a 1.250.000 toneladas de excelente calidad, con 5.000 pozos en la región Tenang-Vaung.*

La irrupción japonesa desde el Sur, base Bang-Kok, fué rápida. A principios de mayo de 1942, Mandalay y Rangún fueron ocupadas, y prontamente la invasión llegó a las puertas de la India, lo mismo por la costa del Sur (Ara Kan) que por el Norte (Manipur).

Aparte de la guarnición angloindia, había una División china a las órdenes del Coronel Stilwell, americano asesor de Chiang-Kai-Chek, que tuvo que desplazarse de las fuerzas inglesas en retirada, y en situación desesperada a través de la selva, rompiendo el cerco que le llegaron a hacer los japoneses, llegó a la frontera norte de la India por la región de Assam. Sus manifestaciones son dignas de anotarse aquí: "Nuestra campaña ha sido a ciegas. No teníamos nada de Aviación."

En concordancia con este criterio se emitieron en su tiempo opiniones autorizadas de que un mayor número de Hurricanes *hubieran salvado la situación, lo que parece indicar que la superioridad aérea fué japonesa.*

Sin embargo, los ingleses afirman que en Birmania se habían construído excelentes aeródromos antes de la guerra, que la rapidez de la invasión impidió hacer uso de ellos, de los que se aprovecharon, en cambio, los japoneses. Desde luego, ya la Aviación en esta fase prestó magníficos servicios en abastecimiento y evacuación de bajas. Aviones con capacidad para veinte plazas, llegaron a transportar setenta y cinco personas.

Fué al General Alexander, antes organizador de la retirada de Dunquerque, y después ya Mariscal conquistador de la metrópoli italiana, a quien le cupo la adversa papeleta de dirigir esta trágica retirada a través de regiones desprovistas de toda comunicación y con inferioridad aérea manifiesta.

Como en otros teatros de operaciones, ha sido allí, a las puertas de la India, puesta a prueba la solidez del Imperio británico. Es de admirar la audacia y tenacidad de todos y cada uno de sus Altos Mandos, el espíritu de re-

sistencia y cohesión que siempre han sabido infiltrar en sus tropas, metropolitanas y coloniales, los Oficiales británicos, siempre dispuestos a empezar; *y desde la situación militar más desastrosa en que unas operaciones les coloque, restablecen el equilibrio, y afanosamente primero y en rápida progresión después, el poder imperial vuelve a fluir a través del precario sistema arterial que les queda disponible. En esta ocasión, apoyado casi integralmente en el aire.*

Compás de espera. Los "Chindits" de Wingate.—*La geografía y el alargamiento de sus líneas, más que otra cosa, detuvo a los japoneses. Este alto fué mejor aprovechado por Inglaterra que por sus enemigos.*

Aún estaban los japoneses forcejeando en la frontera de Assam, línea del Chindwin, en la primavera de 1942, cuando el Mariscal dió oídos a los proyectos de un extravagante militar, una de esas figuras que repetidamente da Inglaterra, medio exploradores, medio guerreros, como el Lawrence de la pasada guerra del 14: el Coronel Wingate.

Se había distinguido este Jefe como conductor de guerra irregular contra los italianos en la reconquista de Abisinia. Wingate estudió la guerra de la jungla y reconoció cuán bien preparados la habían desarrollado los japoneses. Táctica especial y equipo especial. En la selva no dominaba el material moderno mecanizado, sino la infiltración difusa, el corte de las escasas comunicaciones, el incendio. Ante esto, el tanque y las masas acorazadas se hallaban en inferioridad.

El plan de Wingate consistía en llegar al corazón de la organización japonesa y producir una perturbación en su retaguardia por sorpresa; algo así "como caballo loco en una cacharrería". Había que despreocuparse de toda comunicación terrestre y basarse en dos elementos de enlace, los únicos representativos del progreso moderno: la radio y el aeroplano, pues para todo lo demás se inspiró en los Ejércitos orientales antiguos: el elefante, el mulo, el buey.

Organizó y entrenó en el otoño de 1942 unas columnas nada ortodoxas con europeos, indios y birmanos. Wawel le dió, no gente aguerrida seleccionada por lo que a europeos se refiere, sino personal de servicios de retaguardia y de edad relativamente madura. Pero a lo que Wingate dió importancia fué a asegurar el enlace con Aviación. En cada una de las columnas que preparó iba un destacamento de personal de la R. A. F. y un Oficial aviador como Jefe. Su misión consistía en organizar en cada momento los lugares de abastecimiento, manteniendo constante comunicación radio con la Jefatura de las Fuerzas Aéreas y dando los datos convenientes para su localización por los aeroplanos, enlace con éstos y regulación del sistema de abastecimiento desde el aire.

Eligió para sus huestes un apelativo, "Chindits" (significado de medio pájaro, medio león), y a primeros de febrero de 1943 salieron sus huestes (harkas podríamos nosotros llamarlas) del ángulo NO. birmano, atravesando el río Chindwin.

No es objeto de este artículo detallar la ejecución del plan Wingate. Sólo anotaré que durante dos meses y medio estas columnas, en número de tres, con precarias comunicaciones entre sí y el exterior, se movieron ágilmente por la retaguardia japonesa, llegaron y pasaron el Irawaddy, caudaloso río, por la región Indaw, Wintha, Katha, y destruyeron extensos trozos del ferrocarril que sigue a lo largo de aquel río, llevando un considerable trastorno a la retaguardia enemiga, que sirvió para aflojar su presión en la frontera india y china, dando una apariencia de masa que no existía.

El recorrido medio de cada una de estas columnas fué de más de 2.000 kilómetros, siempre a través de la jungla, atravesando ríos caudalosos, sufriendo mil penalidades, pero arrostrando todo con sublime espíritu de sacrificio, sirviendo de ejemplo al propio General. La retirada fué excepcionalmente dura, pues ya los nipones los tenían localizados y los acosaban; pero, no obstante, todas las columnas regresaron, cada una por sus propios medios, y la última, la del propio Wingate, que cruzó el Chindwin en los últimos días de abril.

La forma como se realizaba el servicio de enlace y aprovisionamiento aéreo, se había estudiado detenidamente y se perfeccionó en lo que se pudo durante su ejecución. Se calculó que cada abastecimiento se escalonaría de ocho en ocho días. El Oficial de la R. A. F. del destacamento de cada columna, con antelación de unos días, hacía el plan detallado de necesidades y por radio lo comunicaba a la base para su preparación. Llegado el momento, el Oficial elegía personalmente el sitio de descarga, *que debía reunir circunstancias especiales para su localización desde el aire: cauces secos de arroyadas, campos de arroz, curvas acentuadas de ríos y calvas en la selva, que si no se encontraban naturales se hacían por las tropas cortando una extensión de las gigantes hierbas.*

Preparado el lugar, se comunicaba con el mayor detalle posible a la base, y al mismo tiempo se fijaba la hora de llegada de los aviones. Esta era, generalmente, de noche, porque se ocultaba mejor a la vigilancia nipona, ya que de día delataría la presencia de las fuerzas. Además, se podía atraer al avión, ya conocedor de la zona de emplazamiento en razón a sus servicios anteriores, por la señal de una hoguera de brasa y poco humo, bien visible desde el aire, pero no de tierra, en forma de T. De día hubiera sido preciso emplear humaredas más visibles desde los contornos, y era imprescindible hacer pasar el mayor tiempo posible al enemigo en la ignorancia de la expedición. Así, el avión llegaba a la vertical, se entraba en relación por destellos (lámpara Aldis) y se procedía al lanzamiento.

Este se hacía a base de paracaídas para ciertas cosas frágiles, como baterías de acumuladores, latería, petróleo, cerillas, etc. Pero lo que no importaba su choque con el suelo—ropa, piensos y ciertos productos de alimentación—se arrojaba en sacos a medio llenar para que éstos no reventasen, y así se asegura que se perdió apenas el 2 por 100. Para asegurar la busca, se mandaba con el saco de correspondencia y algún otro, una relación detallada de los paquetes que se lanzaban.

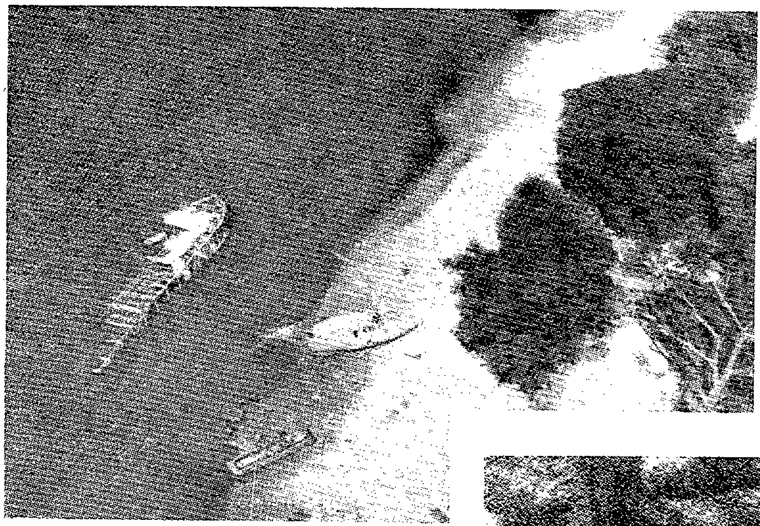
La recogida, en parte, se hacía en el mismo momento de retirarse el avión; pero luego, ya de día, se procedía a una minuciosa rebusca.

Se llegaron a enviar cosas inverosímiles: dentaduras, monóculos, testamentos. A una de las columnas se le ocurrió pedir chocolate, y como por razón de las circunstancias de guerra este producto faltaba y era un lujo en la India, se estuvo trabajando toda la noche en una casa de Calcuta para poder enviar al día siguiente, como así se hizo, cuatrocientas libras.

Una de las columnas, ya en retirada, se encontraba en

las inmediaciones de Bhamo, en el Irawaddy, con un lastre de dieciocho heridos y enfermos. En un prado preparó una pista el Oficial de enlace aéreo, inverosímil por sus dimensiones; pero no podía hacerse más, y cuando llegó el avión le puso un letrero con turbantes que decía: "Aterriza"; y como el avión que lo vió no podía hacerlo dentro de las dimensiones del campo, llamó por radio a la Base para que otro más apto lo hiciera, como así fué, y la columna salvó a sus bajas y se desembarazó para proseguir más fácilmente su marcha penosísima y acosada por el enemigo.

La protección aérea, cuando fué precisa, se dió por Hurricanes y Mohawaks, *prueba de que aún no habían llegado los cazas modernos* (Spitfires, Lightnings). *En esta época parece que aún no se había logrado la preponderancia aérea sobre el enemigo.*



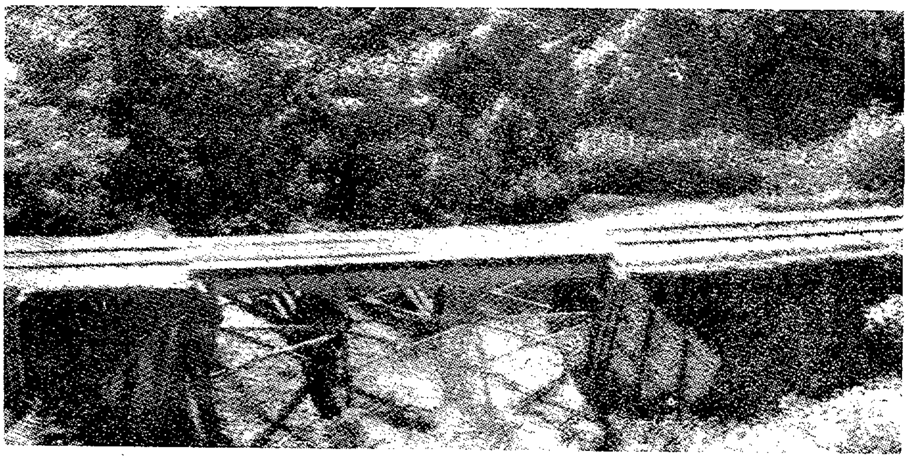
Esta campaña de tipo de guerra irregular dió enseñanza muy fructífera y fué la base del empleo de la Aviación en la reconquista de Birmania y en las operaciones defensivas que aún tuvieron que emprender los ingleses. Es ya lugar común en las crónicas e informaciones inglesas sobre las campañas de aquel teatro de operaciones, destacar el tipismo del empleo de las Unidades aéreas para variar radicalmente la logística ortodoxa, cambiando las líneas de abastecimiento de superficie por la del aire, única solución en el sentir general.

Es de hacer notar que no se destaca aquí la gran técnica que tuvo su desarollo en los cielos europeos. Por mucho tiempo la Aviación angloindia empleó tipos de aviones atrasados por no llegarle la última técnica en sus servicios; pero es la modalidad lo que hay que destacar. La perfección del enlace en su puro sentir militar. Mucho de lo relatado y lo que por prolijo no se hace, me recuerda nuestras últimas operaciones en Marruecos los años 1924 a 1927, en las que el detalle de la cooperación con las columnas se había perfeccionado por la recíproca comprensión de situación a que se había llegado entre aviador y soldado. Ese empleo de los turbantes se prodigó allí con los de nuestros Regulares, y hubo columna, como la de Capaz, que escribía más que el "Tostado".

La línea sobre el Hump.—*Mientras esto sucedía, China había visto cortadas sus comunicaciones terrestres a través de Birmania. Se intentó sustituir por otra que había de partir de Ledo, más al Norte y por terreno más difícil, y se iniciaron los trabajos; pero era solución que requería muchísimo tiempo, superior a lo que imponía la urgencia del problema militar.*

El 10 de abril de 1942, bajo el influjo personal de Roosevelt, despegó de India un Dakota, *con carga de gasolina para la Aviación americana al servicio de China, para aterrizar en Junanyi, saltando sobre las altas cimas que separan a Birmania de China, y que los americanos a quienes se encomendó esta difícil misión llamaron cordillera Hump. Había que elevarse a más de 6.000 metros, con clima endemoniado de tormentas y bajas temperaturas, sobre terreno desolado y sin armas, para no perder capacidad de carga, no obstante la aparición ocasional de la caza nipona. En estas condiciones el recorrido era de 800 kilómetros, con empleo de oxígeno.*

La desorientación o accidente de vuelo era pérdida segura de tripulación, aun lanzándose en paracaídas. Con el tiempo se organizó una escuadrilla de salvamento, algo así como las que funcionaban sobre los océanos.



Aspectos de la lucha contra las comunicaciones japonesas.—Arriba: El Irawaddy y la navegación sobre él.—Abajo: Objetivos como éste por centenares han constituído la diaria labor de la Aviación aliada para producir el colapso del transporte.

Ya en el otoño siguiente, pasada la época de los monzones, se proveyó con más masa de Dakotas *a la 10.ª Fuerza Aérea Americana, que poco después se constituyó en Comando de Transporte Aéreo. Bien pronto el abastecimiento por aire a China superó a lo que antes se proveía por carretera, llegando a fines del año 1942 a 600 toneladas mensuales. En agosto de 1944, más de un millar de toneladas en un día de efectos militares cruzaban la inmensa cordillera.*

El esfuerzo de la Aviación en relación con el rendimiento era enorme, pues cada aparato consumía en el viaje gran parte de su capacidad de carga, algo así como tres cuartas de ella. Según el General Arnold, Jefe de las Fuerzas Aéreas del Ejército americano, un grupo de bombardeo de la

14.ª F. A. en China, para realizar un servicio de guerra, necesitaba previamente hacer cuatro viajes a las bases de abastecimiento en la India, con el fin de acumular gasolina, bombas y repuesto. Parece que se tuvo en estudio el dotar a aquella Unidad de tanques de gasolina volantes, pues transportada así en vez de bidones de 200 litros, se obtenía un positivo rendimiento en el transporte como de tres veces más, y a mayor abundamiento las operaciones de carga y descarga se reducían a minutos, pudiendo multiplicarse los viajes.

Experiencia de este sistema se tenía de lo hecho desde más de cinco años en Nicaragua para sacar petróleo de la zona de Fort-Norman. Al efecto, se acondicionó un trimotor Ford, *instalando en su fuselaje un depósito de aluminio de dimensiones 1,50 × 1,20 × 1,20, capacidad de 2.700 litros, tres veces más de lo que transportaba en bidones. El piloto, a veces, no se bajaba de la cabina en las operaciones de carga o descarga. Aún se sugería un mayor rendimiento llevando en remolque un planeador-tanque. Se decía que un transporte* Constellation *con remolque apropiado podía conducir cuarenta toneladas, lo que aseguraría un servicio de guerra de catorce bombardeos medios. No se llevó a la práctica, posiblemente porque sobre estas aparentes ventajas tenía en contra que el viaje de regreso no era aprovechable para otra clase de carga, sobre todo para el humanitario recurso de evacuación de bajas.*

Ofensivas japonesas en la primavera de 1944.—*Desde la invasión japonesa se había mantenido el frente estabilizado en la línea de cordilleras que separa Birmania de la India. Se organizó el XIV Ejército en octubre de 1943, bajo el mando de lord Mountbatten, y en diciembre del mismo año se dió también a la Aviación una nueva organización, constituyendo el Mando Aéreo del SE. de Asia, y dentro de él, el Comando de las Fuerzas Aéreas del Este, que comprendía la 3.ª Fuerza Táctica y la Estratégica.*

Para la 3.ª Fuerza Táctica fueron llegando sucesivamente aviones de caza y caza-bombarderos de los últimos tipos: Hurribombers, Mustangs, Vengeances, Spitfires, Lightnings y Beaufighters, *y últimamente, para fines de reconocimiento, una Unidad fotográfica de* Mosquitos.

La Estratégica fué dotada de Wellingtons, Mitchels, Hudsons, Liberators, *y finalmente,* Fortalezas.

La masa de transporte aéreo, con el significativo nombre de Combat-Cargo-Task-Force (Fuerza Aérea de Combate y Transporte), se constituyó dentro de la 3.ª F. A. Táctica con Dakotas *en número progresivamente extraordinario.*

El Dakota (D. C. 3 americano), *con sus tres toneladas aproximadamente de carga, ha constituído el paralelo del* Ju-52. *Uno y otro en cada bando se han construído por decenas de miles, y han sido la piedra angular del desarrollo de los transportes militares aéreos, que tan sorprendentes servicios han prestado con su influencia revolucionaria en la marcha de las operaciones.*

Por último, el Mando Aéreo del SE. asiático contaba con la rama del Mando de Exploración y Vigilancia del Océano, a cargo de Catalinas, Sunderland *y torpederos* Beauforts.

El material japonés, superior al principio de la invasión en características y en masa, fué perdiendo progresivamente en una y otra condición. Dentro de las escasas fuentes de información sobre este particular, parece que los japoneses, en beneficio de una mayor maniobrabilidad y rápida subida, menospreciaron la solidez, y sobre todo, la protección blindada del personal, muy en consonancia esto último con el punto de vista nipón sobre el valor de la vida humana. Así, el casa Zeke 52 *)inmediato sucesor de Zero (pesaba solamente 2.700 kilogramos, con motor de 1.100 HP., y estaba armado con dos ametralladoras de 7,7 mm. y dos cañones de 20, lo que le permitía una buena velocidad horizontal y ascensional.*

Otros, como el Toni-1 *y* Tojo-2, *monomotores también, fueron apareciendo en el teatro de operaciones más protegidos, pero siempre en inferioridad de condiciones con los contemporáneos de los aliados, y en similitud de características relativas se encontraban los bimotores* Nick-1 *y* Oscar-2, *todos a base de motores de 1.100 HP. y deficientemente armados y protegidos.*

A primeros de 1944 parece inferirse que los ingleses tenían el propósito de realizar la recuperación de Birmania, a juzgar por acciones que se iniciaron en tres puntos: Arakan, al sur hacia la costa; Manipur, en la frontera NO. de la India, y la División Stilwell, descolgándose de la frontera china por el Norte, avanzando hacia Myitkyina, en el alto Irawaddy. En cooperación con esta última merece anotarse una segunda infiltración de los "Chindits" de Wingate, esta vez transportados por vía aérea.

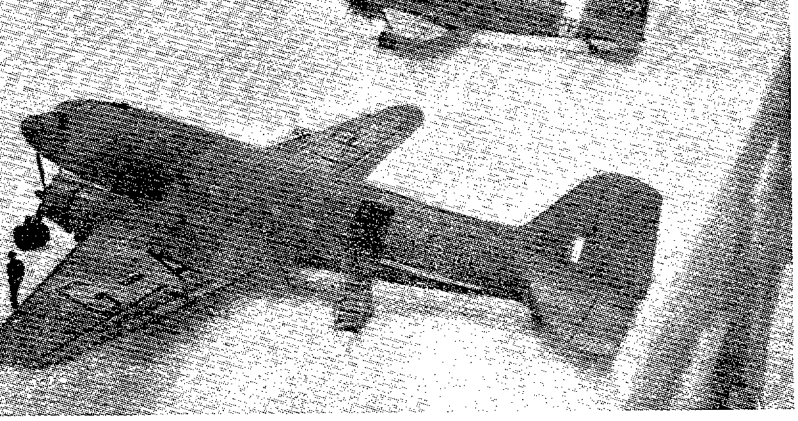
Arakan. — *Al intento de avance inglés en febrero de 1944 por la zona de Arakan hacia el Sur, reaccionaron los nipones con una violenta ofensiva, logrando desde los primeros momentos cortar la 7.ª División angloindia, que constituía el flanco izquierdo, quedando fraccionada en destacamentos y amenazando a otras grandes Unidades de igual suerte, peligro que soslayaron retirándose a sus bases.*

La División 7.ª empezó a ser abastecida por Aviación, con las enseñanzas ya logradas en el raid *de Wingate, y durante veintiún días, recuperada la moral al verse así sostenida, dió tiempo a ser auxiliada por otras fuerzas y restablecida la situación. En los veintiún días recibió 1.540 toneladas de elementos de guerra y víveres en unos 400 servicios, lo que supone un promedio de 37 servicios de abastecimiento por día, a tres toneladas cada uno, que corresponde a la capacidad de carga del* Dakota *(110 toneladas diarias).*

Así, si aceptamos para la División efectivos de 12.000 hombres, éstos recibían diariamente más de 100.000 kilogramos diarios, en una proporción de unos diez kilogramos por plaza, que si no era extraordinario para el consumo luchando, se comprende que era bastante para hacer frente a una situación apurada, imposible de resolver por otro medio. Parece que un solo Dakota *se perdió, lo que prueba la superioridad aérea de los ingleses.*

Puede afirmarse que la 7.ª División hubiera sucumbido a no ser por el socorro recibido por el aire, y tras el aniquilamiento de ella, el problema en la frontera india hubiera tenido resonancias difíciles de prever.

Manipur.—*A mediados de marzo, aun casi sin liquidar la situación de Arakan, los angloindios, en un intento de forzar el paso del Chindwin desde la región de Manipur, sufrieron igualmente una violenta contraofensiva, que llevó a los japoneses a la región Imphal-Kohima, quedando con las comunicaciones cortadas unas cuatro Divisiones. La invasión estaba bien estudiada, con proyectos ambiciosos so-*



Dakota junto a Ju-52. Los dos elementos de transporte aéreo creados en uno y otro bando de beligerantes. Se han empleado por millares y han sido representativos de la revolución logística de esta guerra.

bre la India, y prontamente la situación de las fuerzas terrestres llegó a ser crítica.

El valle de Imphal está a 600 metros de altitud, forma un rombo de 70 × 40 kilómetros, constituyendo su contorno una serie de montañas que alcanzan altitudes de 2.000 metros.

Todas las carreteras de la zona quedaron cortadas, algunos aeródromos fueron abandonados, y otros siguieron funcionando dentro de la bolsa, bajo el fuego de la artillería enemiga, que ocupaba las principales alturas circundantes.

El grupo de la 3.ª Fuerza Táctica que guarnecía Manipur siguió funcionando con unas escuadrillas (Spitfire-Supermarine, Hurribomber *y* Hurricane), *que se mantuvieron en los citados aeródromos, y otras desde fuera* (Spitfires), *que por el día se trasladaban a ellos.*

Las misiones de este grupo eran:

1.ª Mantener la superioridad aérea, y así cubrir el cielo del valle de Imphal.

2.ª Apoyo aéreo táctico a los dos Cuerpos de Ejército que quedaron cortados.

3.ª Atacar las comunicaciones y puntos vulnerables enemigos.

Las circunstancias eran precarias, sobre todo para las Unidades que funcionaban dentro de la bolsa, pues no podían mantener una apropiada red de acecho y los aviones japoneses se les echaban encima de improviso, pues en vez de entrar en altitud se cubrían de la radiolocalización, llegando rasando el cinturón de alturas. Para subsanar este peligro se apeló a procedimientos sencillos, como poner en algunos de los picos que se conservaron, disimulados puestos de indígenas que tocaban tambores o encendían hogueras al apercibir la aproximación de los aviones.

El personal y pilotos alternaban sus servicios de vuelo y aeródromo con la defensa del campo, y los últimos, muchas veces, a falta de personol auxiliar, tenían que atender a sus aviones y de noche dormían bajo las alas.

Por otra parte, Imphal está a unos 700 kilómetros de Calcuta, de donde venía todo aprovisionamiento por un ferrocarril no terminado y otras comunicaciones asimismo precarias. A esta situación militar tan crítica respondió la Aviación espléndidamente.

Se trasladaron, en el transcurso de treinta y seis horas desde que se dió la orden, dos Divisiones de tipo completamente normal, con sus hombres, ganado, piezas de campaña y servicios; una, la 5.ª india, que antes había ido de refuerzo a Arakan y estaba en Maungdaw, a unos 600 kilómetros; fué el primer transporte aéreo de una División normal. Otra División se llevó desde zona extrema de la India, donde se hallaba en reorganización. Se comprende que el movimiento de estas Unidades por medios de superficie hubiera necesitado más de una semana.

Con este refuerzo la situación se fué restableciendo pasado el período crítico de fines de mayo, salvando uno a uno los centros que, como Kohina, a 1.600 metros de altitud, habían quedado aislados. Diariamente llegaban por el aire 300 transportes desde bases que estaban a 350 kilómetros, sumándose seguramente los servicios del 31 Escuadrón de Transporte del grupo de unos 25 a 30 Dakotas *y los del Mando americano de auxilio a China, que proporcionaría el resto. Es curioso hacer observar que, ordenado a los servicios de Ingenieros de la R. A. F. la construcción en el valle de una pista para aterrizaje de 4.000 pies, se sufrió un error de transmisión, y la orden recibida fué de 4.000 yardas; esto fué un éxito, porque realizada a costa de gran sacrificio, aun atacada por la Aviación enemiga, siempre daba lugar para tener un trozo arreglado donde llegase tan inmenso servicio aéreo.*

Se calcula para los tres meses que duró el aislamiento, que los 45.000 hombres que quedaron en la bolsa recibirían diariamente no menos de 700 toneladas diarias por término medio, comprendiendo en este período 7.000 toneladas de raciones, 423 de azúcar, 2.000 de cereales, 37.575 de gasolina, 5.000 pollos vivos y 43 millones de cigarros, más los efectos de guerra, lo que está en consonancia con la información dada de 300 servicios diarios de Dakotas, *a cuya masa puede suponérsele una capacidad de carga de 600 a 900 toneladas, según la distancia del transporte, en el caso actual, superior a 300 kilómetros. Se llega a la cifra por soldado de 13 kilogramos diarios, muy semejante a la calculada para el caso de Arakan.*

Segunda expedición de los "Chindits".— *Contemporáneamente con las operaciones de Imphal, se encargó a Wingate otra misión del carácter de originalidad y audacia que distinguió a la ya citada.*

Esta consistió en transportar por aire muy a retaguardia del frente japonés, a más de 250 kilómetros, una División de sus "Chindits". El propósito de esta operación era aliviar la situación del General Stilwell, que con sus fuerzas chinas seguía en la frontera norte protegiendo los trabajos de la carretera de Ledo (pretendida sustitución de la de Lashio), y estaba acosado por una División japonesa bien equipada desde la región de Myitkyina. Al efecto, a mediados de marzo de 1944, una noche descendieron en paracaídas en las cercanías de Katha, a mitad de distancia entre Myitkyina y Mandalay, personal de Ingenieros y maquinaria de trabajo, y en pocas horas, sin que el enemigo se apercibiera, improvisaron una pista, que permitió llevar en aviones y planeadores remolcados, que tuvieron que remontarse a 2.600 metros, 500 hombres la primera noche (servicio que en la forma indicada, con remolque, pudieron realizarlo poco más de diez transportes).

En una semana se había llevado toda una División con 250 toneladas de abastecimiento y 1.300 mulos y caballos (todo ello puede suponer de 500 a 600 servicios). Después siguió continuamente abastecida por el aire.

La operación tuvo éxito, pues los japoneses tardaron seis días en encontrar el escondrijo, y por la fecha, por tierra y aire eran suficientemente fuertes, llevando la perturbación a todas las comunicaciones japonesas de la 18 División, que era la que se oponía a Stilwell; fué rechazada, y éste se unió con los "Chindits" en Myitkyina. Wingate no lograría ver el resultado de su obra por haber sido víctima durante su ejecución de un accidente de aeroplano.

Reconquista de Birmania.—*Todas las operaciones anteriores fueron forjando, ante el imperio de la necesidad, el elemento básico que había de traer la solución a la reconquista de Birmania. Lord Mountbatten, al enfrentarse con el problema, calificó tal empresa como "la pesadilla logística más grande de la guerra". Efectivamente, aun cuando atraía como más simple la estrategia anfibia de acometer con poder naval y aéreo contra la costa (Akyab y Rangún) y subir por el Irawaddy de Sur a Norte, y a lord Mountbatten, marino, no se le podía escapar esta idea, pues fué el impulsador y organizador de los primeros elementos encaminados a ofensivas de este género, no debió ver la solución por el mar practicable cuando se lanzó a la solución inversa de reconquistar de Norte a Sur por vía terrestre, aun cuando más acertadamente podría denominarse* autoterrestre.

El esquema de la solución estribaba en las siguientes premisas:

a) Superioridad aérea, que se contaba con ella.

b) Capacidad de transporte aéreo y adecuada organización de las Unidades de abastecimiento por el aire, que se había puesto a prueba y perfeccionado en las operaciones anteriores.

c) Organización de un sistema de bases, coincidente con las aéreas, guarnecidas por Compañías de abastecimiento (R. A. M. O.: Rear Airfield Maintenance Organisation), especialmente creadas, que establecieron sus parques en los aeródromos de la zona de Manipur.

Las escuadrillas del Comando de Transporte Aéreo y estas Compañías constituían un conjunto armónico.

Se adquirió la enseñanza en las etapas anteriores de que estos parques-base no podían homogeneizarse en materias, sino que en cada uno de ellos había que disponer de todo, pues de otro modo obligaba a los aviones a ir de aeródromo en aeródromo para completar su carga. Esto exigía una organización muy compleja de cada una de las referidas Compañías.

Durante la crisis de Arakan, parece que ya funcionaban cinco o seis de estos organismos.

Su distribución y constitución respondía a los sectores del frente en que las fuerzas terrestres operaban. Entre bases y frente terrestre móvil, nada. *Se partía de la inexistencia de una logística terrestre; ésta surgía, como el Guadiana por sus ojos, en otros aeródromos de campaña correspondientes a División o Sector de determinada Unidad, a los 200, 300 ó 400 kilómetros, según fuera realizándose la invasión.*

Al efecto, cada gran Unidad terrestre llevaba como dotación unos elementos organizados de ingenieros de infraestructura aérea, con su maquinaria de trabajo apropiada a la rápida construcción de Pistas Dakota *(no otra cosa que en las clásicas Divisiones o Cuerpos de Ejército, las Unidades de Zapadores, Pontoneros, etc.). Unas doscientas de estas pistas se escalonaron entre Imphal y Rangún.*

Estas pistas parece ser se construían en gran dimensión, cuando las circunstancias lo permitían, a las que llegaban las masas de Dakotas *(y también los aviones de guerra propiamente dicho), o simplemente pistas alargadas, naturalmente en la dirección de los vientos, dejando al piloto arreglárselas como mejor pudiera, si éste veleidosamente cambiaba de rumbo. De éstas, seguramente debían hacerse con profusión para Unidades pequeñas, pues se prestaban a ramificación del aprovisionamiento desde las bases grandes por aviones de tipo* enlace (L-4 y L-5. Sentinel), *que aparte de la gran ventaja de llevar lo más cerca del combatiente sus medios de vida y guerra, lo principal es que servían para evacuar bajas, salvando muchas vidas y aliviando a las fuerzas de estos servicios sanitarios terrestres.*

Estos aeródromos-pistas constituían las cabezas de etapa de las Intendencias divisionarias, continuadoras de las Compañías de abastecimiento de las bases de retaguardia. En ellas siempre había el Oficial de enlace de la R. A. F.

La organización mencionada se doblaba para el servicio sanitario; es decir, que en las pistas del frente había destacamentos de socorro que recogían a los heridos y los preparaban para el transporte aéreo, y en las bases de retaguardia había establecidos hospitales de evacuación, donde se prestaban los auxilios necesarios y se clasificaban para su destino definitivo. Un servicio sanitario interesante que merece apuntarse es el de saneamiento de zonas palúdicas por riegos de desinfectantes D. D. T., que permitía sanear en diez minutos una superficie de 800 acres y se repetía mensualmente.

Con el fin de simplificar los transportes, que eran deficientes desde Calcuta a las bases de Birmania, se montó una Pipe-line *para los carburantes, como se ve en la fotografía de varias conducciones, correspondientes, naturalmente, a las distintas especies de gasolina y lubricantes líquidas. Creo hacer destacar esta modalidad, que afecta muy de cerca a las fuerzas aéreas, pues últimamente se ha publicado la existencia de una* Pipe-line *entre Inglaterra y Francia, bajo las aguas del Canal, para abastecimiento del Ejército de invasión. Esto parece indicar que un nuevo elemento de dotación aparece para las grandes Unidades aéreas en determinadas circunstancias de servicio.*

Se hizo también frecuente uso del recoge-cargas *(adaptación del recoge-partes), que permitía ampliar el plan de las Unidades de transporte sin necesidad de pistas, muy útil para correspondencia y mercancías de ocasión, y se han*

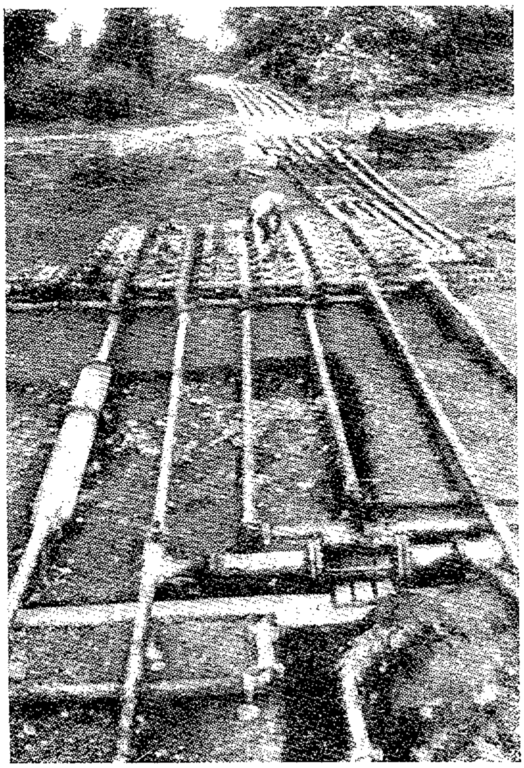


Ejemplo de pista *sin aeródromo* abierta en la jungla. El aviador no tiene opción en la dirección del aterrizaje.

debido hacer ensayos para elevar heridos, lo que ofrece una especial perspectiva. El personal de los servicios terrestres ha de estar consiguientemente ducho en el manejo de los dispositivos empleados a tal fin.

Asimismo se han filtrado, a través de las noticias de guerra, indicios de que hayan sido empleados helicópteros Sikorsky, *ya en servicio por Unidades en la flota americana, y hasta hidros* Short Sunderland *llegaron a enviarse a lagos del interior birmano para evacuación de bajas.*

Cómo la indicada organización de abastecimiento fué desarrollándose en amplitud, puede apreciarse por los siguientes datos: En Arakan se empezó con dos escuadrones Dakota *y cinco o seis compañías, y pronto se aumentaron a ocho escuadrones (cuatro ingleses y cuatro americanos). Por el número de servicios que estas Unidades realizaban,*



Ante el problema de transporte de la ingente cantidad de gasolina desde los puertos a Manipur, se construyó una *pipe-line*, de la que es parte esta foto.

parece desprenderse que el número de aviones que los constituían era de 20 a 24, y así en la citada época podrían ser cerca de 200 el total de los empleados.

En las operaciones de Manipur se aumentaron seis escuadrones (cinco americanos y uno inglés), con lo que la cifra se elevó a los 300 servicios diarios de que se ha hecho mención.

En las operaciones que empezaron en noviembre del 44 y que culminaron con la toma de Rangún y ocupación casi total de Birmania, esta organización ha tenido un enorme desarrollo, como se desprende de los datos siguientes: En tres meses (enero, febrero y marzo del año actual) la 10.ª Fuerza Americana de Transporte y la inglesa Combat-Cargo-Task-Force, con Dakotas *y* Comandos (C. 46 y C. 47), *transportaron más de 250.000 toneladas de abastecimiento, 236.000 personas y evacuaron 70.000 bajas (cifras aún superadas en abril).*

Refiriéndonos a las dos primeras cifras, pues la última es aprovechamiento de retorno, y reduciéndolas a promedio por día, resultan para mercancías 900 servicios diarios y para personas 87 servicios; es decir, unos 1.000 servicios (según una información, en abril salía un promedio de 1.200), que probablemente no serían repetidos, dada la distancia a la que se verificaban, y cabe deducir que éste era el número de aviones, y consecuentemente organizados en unos 50 escuadrones. El transporte indicado puede corresponder a siete u ocho trenes diarios de 40 vagones; pero que correspondiendo a un recorrido de 400 a 500 kilómetros diarios, cabe equiparar este servicio a cifra mayor, por el tiempo en que lo realiza y el ilimitado rendimiento del espacio aéreo, si se le compara con las servidumbres de la línea férrea, en sucesión de convoyes, estaciones, etc. El 80 por 100 del abastecimiento se descargaba en aeródromo, y el 20 por 100 restante se lanzaba en vuelo. Hasta locomotoras (en varias piezas) se trasladaron por este medio.

Si se calcula que el abastecimiento se hacía para dos Cuerpos de Ejército (cinco o seis Divisiones), que puede cifrarse en efectivos totales de 100.000 hombres (seguramente por exceso), los 900 servicios diarios representan más de 2.500 toneladas, ó sea 26 kilogramos por plaza (probablemente más), lo que pone de manifiesto cómo progresivamente desde Arakan fué dándosele mayor volumen al sistema.

El detalle de las operaciones militares no es propósito de este trabajo; sólo anotaré que se repitió en noviembre, cuando el monzón y los ataques japoneses de la primavera habían sido salvados, el plan que se vió iniciar en los primeros meses del año: el XIV Ejército, a las órdenes del General Slim, avanzó desde la región de Manipur; el General Stilwell, con la 36 División china, desde el Norte, bajando por el valle del Irawaddy; ambos se unieron en diciembre en la zona Indaw-Khata, continuando su progresión por el valle hacia Mandalay, que ocuparon a mediados de marzo. Simultáneamente se avanzó por la costa de Arakan, ocupando los puertos de Buthidaung, Maungdaw y Akyab, y como la época del monzón se echaba encima, cuando ya el XIV Ejército avanzaba por el sur de Mandalay, una operación anfibia en los primeros días de mayo, sin apoyo naval, pues no podían acercarse los barcos de guerra, y sólo por el del poder aéreo, con paracaidistas y fuerzas desembarcadas por tierra, dieron a los aliados la posesión de la capital administrativa y puerto comercial de Rangún, y con él, la reconquista de hecho de toda Birmania.

Todas estas operaciones se hicieron bajo el dominio absoluto del espacio aéreo; de otro modo hubiera sido imposible realizar este audaz plan. Como informaba en marzo el portavoz del Ministerio del Aire, era la de Birmania guerra de comunicaciones: "Los japoneses tienen el ferrocarril, las carreteras y las vías fluviales. Nosotros, el aire. Aquéllas, muy vulnerables; la nuestra, no."

La 3.ª Fuerza Táctica y la Estratégica machacaron las elementales vías de comunicación, reproduciéndose el procedimiento del plan de invasión de Normandía: puentes, estaciones, almacenes, embarcaciones fluviales, fueron deshechos y desarticulados los movimientos del enemigo. Sobre ello no he de extenderme, pues no agrega nada a lo que con más técnica y más elementos se hizo en la invasión de Europa.

La GUERRA AEREA, *el hombre y los países*

Por el Teniente Coronel PRADO CASTRO

No cabe duda a nadie—doctos o legos en la materia—que la aparición del Arma Aérea como medio de combate importantísimo en la lucha moderna trajo una verdadera revolución a los clásicos principios del Arte militar. Pero mucho más todavía ha influído en el espíritu del hombre de este siglo. La mentalidad humana, ante el inmenso peligro que supone la acción destructiva de este nuevo empleo de la fuerza, ha cambiado fundamentalmente. Tiene que cambiar aún mucho más en el porvenir, ya que los progresos de la técnica aeronáutica han de ser ilimitados. Hoy es imposible para el hombre más genial prever lo que ocurrirá en materia de Aviación el año 2000; o sea, sólo dentro de cincuenta y cinco años, tiempo bien escaso, por cierto. En el futuro, habrá que designar al siglo XX como el siglo de la Aviación, comienzo de una nueva Era, en la que nosotros somos testigos de su iniciación, pero ignoramos sus posibilidades.

En sus principios, el uso del avión en la guerra lo fué como arma de observación y apenas de combate. Empleado en guerras coloniales primero (la nuestra de Africa, entre otras), y más tarde en la guerra europea del 14, sus efectos sobre la conducción de la guerra, su influencia en el Arte militar, su eficacia en el campo psicológico de la moral de guerra, fué bien escasa, por cierto.

Pero pocos años después, los progresos de la técnica de construcción aeronáutica, los "récords" conseguidos, su utilización como medio de transporte seguro y rápido, abrieron los ojos a los encargados de fijar las normas para una nueva preparación guerrera que pudiera presentarse de pronto. Nació entonces la doctrina de su empleo en grandes masas, con poderosos efectivos, con potentes explosivos, que la harían terriblemente temida. Y los comienzos de la segunda guerra mundial en septiembre del año 39 se inician con el empleo de la Aviación como el más poderoso resorte para conseguir la victoria en el campo de batalla o en la retaguardia del país enemigo.

Los precursores de su empleo, calificándola como el Arma decisiva, vieron confirmadas sus profecías inmediatamente. Nada se podía hacer, nada se conseguía en la superficie, si antes no se conseguía el dominio del cielo. Los pueblos también, aterrorizados, comprobaron dolorosamente que sus temores eran justificados. El Arma aérea imponía un nuevo sistema de combatir, de resistir y de sufrir. Había que adaptarse forzosamente a ello o perecer, y las muchedumbres cambiaron—como lo hacen ciertos animales con su piel ante el peligro—su modo de pensar, su manera de vivir, sus sentimientos más profundos; cambiaron, en suma, su psicología, que es lo mismo que decir su alma. Exactamente lo mismo pasó al combatiente, parte de una muchedumbre, al fin, aunque organizada para la guerra y por la guerra.

En las guerras presentes son, como se sabe, muy diversos los factores que coadyuvan a obtener la victoria. Los hay de orden económico, como también militar y de orden moral. Todos son necesarios. Sin ellos no habrá victoria posible, y fijar un orden de prioridad sería una tremenda puerilidad. Mas no obstante, el empleo de la Aviación como hoy se hace, trae forzosamente a un primer plano de importancia los factores morales. Los recursos económicos o los medios militares, siempre importantísimos, pueden ser suministrados por otros países, ya que las guerras actuales se hacen a base de coaliciones o alianzas en que los grandes países ayudan a los más débiles; pero esta ayuda no puede afectar a los valores morales, que son cosa propia de la raza; no pueden exportarse ni venderse, como si fuesen una mercancía o armamentos militares. Esto supuesto, no queda más recurso a los pequeños países que el intentar fortalecer por todos los medios a su alcance el valor moral de sus Ejércitos, primero; el del país entero, después, sin descuidar, claro está, la eficiencia y puesta a punto de su potencial militar y económico, asegurando sus medios ofensivos o defensivos a intervenir en la lucha.

ESTUDIO PSICOLOGICO DEL COMBATIENTE ACTUAL

El armamento moderno, los nuevos procedimientos de combate y la guerra aérea, han aumentado considerablemente el índice de mortalidad entre los Ejércitos combatientes. Este es un hecho axiomático que no admite la menor duda. Por tanto, sin remontarnos a épocas pretéritas, hay que conceder al combatiente actual un mérito mayor en acudir a la lucha que a sus antepasados. Todavía en el siglo XIX y en algunas conflagraciones del siglo actual, podían encontrarse en los Ejércitos soldados veteranos de varias campañas, con integridad física para tomar de nuevo parte activa en otra que pudiera presentarse. Ahora esto no puede suceder. Podrá salirse indemne de una guerra, sin un rasguño si se quiere; pero es dudoso pueda suceder lo mismo en la siguiente. Esto influye de un modo poderoso en la recluta voluntaria para las Armas o Cuerpos de más actividad guerrera o de más peligro. Además, los enormes efectivos que intervienen en las actuales contiendas obligan a la moviliza-

ción en masa de todos los ciudadanos, incluídos, como así sucede, ancianos, jóvenes y mujeres. Es decir, que todo el país es combatiente, aunque haya grados en cuanto a su actividad.

¿Dónde comienzan y dónde acaban los límites de la actuación guerrera de un país? ¿Se combate sólo en las fronteras, o, por el contrario, puede surgir la impetuosa lucha en cualquier lugar? La acción aérea ha trastrocado completamente la seguridad interior de todo país, ya que el desembarco aéreo es inevitable, incluso es conveniente hacerlo—con ello puede producirse el colapso—, siempre que el Ejército invasor cuente con el dominio del aire sobre el cielo adversario. Siendo esto así, contando con la experiencia de esta última guerra europea, la política de la preparación armada de cualquier nación tiene que adoptar una fisonomía diferente a todo lo anterior. Hay que preparar al país para la guerra aérea integral, así como para su defensa aéreamente considerada.

Es necesario, por tanto, una educación dirigida a estos fines, educación que tiene que recibir todo ciudadano, cualquiera que sea su sexo y edad; tomar en el interior las medidas de seguridad para defender del ataque por el aire las poblaciones, industrias importantes, centros de comunicación, depósitos de suministros, etc.; después, establecer la "cobertura interior organizando grandes centros de resistencia y de ataque" a la acción aérea enemiga; por último, contar con la flota aérea necesaria, en cantidad y calidad, de modo que su actuación tenga un carácter eminentemente ofensivo, única manera de aspirar a conseguir la victoria. Es decir, hay que crear una mentalidad aérea en el ámbito nacional, ya que no sólo debe de tenerla el del oficio. Así como hay naciones eminentemente marítimas, con mentalidad marinera, y naciones interiores o continentales con mentalidad terrestre, hay que crear en todas—en España, desde luego—, una nueva mentalidad: la mentalidad aérea. El aire es hoy la frontera común que une, no que separa, a los países; por él, vertiginosamente, puede venir la plaga tremenda de aviones que arrase todo cuanto a su paso encuentre. Para evitarlo, hay que preparar al combatiente. Para preparar a éste, hay que estudiar su psilogía, sus reacciones, su modo de obrar, de resistir y de sufrir, como ya hemos dicho.

Por el escenario en que se desenvolvieron, por los países que intervinieron, por las causas mismas de la guerra y por los efectos políticos finales, son en conjunto las guerras napoleónicas las de más parecido a la que acaba de terminar en Europa. Fueron diferentes solamente en cuanto a la táctica y estrategia empleadas—no en balde pasaron ciento treinta años—, a los efectivos empleados y a los fines propuestos. Faltaba entonces mucho tiempo para el nacimiento de la Aviación, para el empleo de los tanques. Los pueblos, sin embargo, sufrieron entonces terriblemente, aunque sin comparación con los sufrimientos actuales.

También sufrieron los Ejércitos; pero, no obstante, muchos de los granaderos victoriosos en Rívoli o Austerlitz, vieron abatirse las águilas imperiales en Waterloo. Todo soldado podía esperar llegar a Mariscal, si la bravura y la suerte le acompañaban. Los pueblos también invadidos esperaban su liberación de resultas de una batalla afortunada. Hoy todo ello cambió de modo radical.

El soldado actual, como el de antaño, combate por un ideal; los pueblos, en cambio, lo hacen ahora por su supervivencia. ¿Se lucha, pues, en igualdad de condiciones? No, afirmamos. Hoy la lucha se ha hecho más difícil, se exige más a todos; el combatiente expone no sólo más su vida: expone mucho más el porvenir de la Patria. Necesita, por tanto, mucha más moral para intervenir en la lucha, para desarrollar ésta. El hombre, psicológicamente considerado, es un compuesto de cuerpo y alma, de analogías y contradicciones, de vicios y virtudes; considerado como combatiente, en su aspecto moral, es un compuesto de cualidades contradictorias: miedo y valor, egoísmo y altruísmo, patriotismo o indiferencia en la defensa de su Patria. De la proporción en que se encuentren estas cualidades o defectos dependerá su actuación en el combate, bien sabido, por lo demás, que el instinto de conservación le llevará muchas veces, aun contra su voluntad, a actuar deficientemente en los momentos peligrosos.

Estos conceptos particulares, al generalizarse, permiten hacer extensivo a las colectividades, a los pueblos, lo que hemos dicho del individuo. Pero aún podemos llegar a más. Diremos que, como producto de la herencia de multitud de generaciones anteriores, el ser humano siente respeto instintivo, profundo temor, por cuantos fenómenos naturales tienen en el cielo su origen; tales como el miedo a las tormentas, al trueno, al rayo, e incluso aún el respeto a dichos fenómenos en hombres tenidos como valerosos. Pues más, muchísimo más respeto, más miedo, diremos, es el que siente por cuanto en la guerra puede lanzarse desde un avión.

Así se comprende cómo en nuestra guerra de Liberación primero, más tarde en la europea del 39, columnas enteras de soldados, a los que suponemos, desde luego, valerosos; unidades organizadas del Ejército, masas de ciudadanos de las urbes o de los campos, permanecen pegados al suelo, huyen como corderos espantados o se introducen en los más profundos refugios, sencillamente porque sienten miedo.

Lo primero que se precisa para combatir este miedo en el combatiente, en el ciudadano, en las masas, es conocer a fondo el fenómeno que lo produce, discernir los medios de prevenirlos, distinguir las causas de los efectos. En una palabra: deben dominar sus nervios, adaptando su alma a los tiempos nuevos, lo cual es lo mismo que variar su psicología. El combatiente, exteriormente, conserva su antigua forma, no varía su continente; interiormente, se ha transformado totalmente. El actual combatiente difiere por completo del anterior. Ha sido el Arma aérea quien ha obrado esa metamorfosis.

CONCEPTO DEL ESPACIO AEREO E INFLUJO SOBRE EL HOMBRE

Desde la más remota antigüedad ha sido el aire unos de los elementos que verdaderamente impresionó al hombre, tanto por lo menos como el fuego o el

mar. Cronológicamente, ha sido, sin embargo, el más moderno en ser descubierto, conocido y utilizado; fuerzas físicas imposibles de vencer, le cortaban el paso a cada instante. Pero aun siendo el último en orden al tiempo, su preocupación por las cosas del aire eran de tal naturaleza profundas, que una vez vencidas las dificultades, el desarrollo de sus investigaciones sobre el elemento temido, pero tan deseado, alcanzaron velocidades meteóricas. Sólo cuarenta años de experiencia bastaron para llegar a la altura del progreso en que hoy se encuentra la navegación aérea. Sólo Dios sabe cuál será el límite de aprovechamiento a que llegará el hombre en el dominio del espacio aéreo y cuáles serán sus posibilidades de acción. La Mitología, por de pronto, se ha salido con la suya al conseguir hacer despegar al hombre, venciendo la acción de la gravedad.

¿Podemos pronosticar lo que esto significará en el hombre del porvenir, dentro de cien años, por ejemplo? Solamente nos es permitido hacer un estudio, de lo que hasta el actual momento significa tal conquista, y ver la influencia que ejerce sobre la Humanidad presente. Lo que suceda en el futuro tendrán que ser otros quienes lo consignen.

Primeramente, la conquista del aire por el hombre abrió en su alma esperanzas sin cuento. Las perspectivas del empleo de la aviación con fines utilitarios son ilimitadas. Le permiten ver cumplidas sus milenarias esperanzas de trasladarse de un punto a otro del planeta con velocidad mucho mayor que utilizando otro cualquier vehículo; además, puede hacerlo con seguridad personal, con economía de tiempo, con el ahorro de las múltiples molestias de las fronteras terrestres o marítimas entre los países a recorrer. El comercio se beneficia con el nuevo sistema de transporte considerablemente; el intercambio de productos, de ideas, de sentimientos, se hará cada vez en mayor escala. El mundo resultará más pequeño cada vez, hasta achicarse por completo, y la posible hermandad entre las naciones, entre los habitantes del planeta, podría lograrse plenamente si no interviniesen contradictorias razones, opuestos intereses.

En efecto, el avance en el empleo y utilización del avión respondieron en un principio a estas esperanzas. Pero el avión no tenía sólo un empleo utilitario, constructivo, de beneficio exclusivamente. Desde el primer momento se vió claramente también que podía utilizarse para fines guerreros, transportando el fuego —y con el fuego, la destrucción— al interior de los países en guerra. Esta lucha de empleos encontrados, contradictorios, trajo como consecuencia una ola de pesimismo, primero; más tarde, de terror, al poder contrarrestar con claridad la magnitud de su poder destructivo.

Había que prepararse para la guerra aérea, que sería inevitable, que causaría ruinas sin cuento en el interior de las naciones. Había que hacerlo de prisa, sin pérdida de tiempo, porque el espacio aéreo, no teniendo fronteras, estaba abierto para su uso, tanto de día como de noche. Comienza entonces la "carrera de armamento aéreo": construir mucho y mejor que los demás, utilizar bombas pesadas con potentes explosivos y rápidas armas de a bordo, fijar la doctrina de su empleo, prevenirse en tierra tomando las medidae de defensa. El mundo se da cuenta, por fin, de que el espacio aéreo tiene que ser conquistado "manu militari". La hegemonía del poder militar, hasta entonces vinculada en la posesión de una impresionante Armada o de un poderoso Ejército de tierra, cuenta con un nuevo elemento decisivo para la guerra. Este elemento es el poder aéreo o Ejército del Aire, tan importante por lo menos como los antiguos y clásicos Ejércitos anteriores.

La Aviación como arma de combate ha revolucionado los espíritus, alterado el antiguo concepto de los frentes de batalla, extendido la guerra a todos los países en su interior, cualquiera que sea su tamaño; convertido el riesgo en cosa general. Las batallas lineales terrestres o marítimas se han convertido en superficiales. El arte de la guerra tradicional sufrió la más tremenda crisis, pues la victoria puede hoy alcanzarse sin llegar incluso a luchar los Ejércitos de superficie.

Esta revolución en la conducción de la guerra moderna obliga al hombre actual a considerar el espacio aéreo como el lugar geométrico en donde radican sus más caras ilusiones de subsistir y sus materiales intereses, como también el lugar en donde ha de decidirse su porvenir de miembro de una sociedad o país organizado. Hay que procurar que este espacio aéreo sea dominado a cualquier precio, porque, asegurado, lo demás caerá como un fruto maduro.

CRUELDAD DE LAS GUERRAS MODERNAS

Quizá la característica más importante de la actual guerra ha sido la crueldad con que se ha producido. No porque hiciesen uso de ella deliberadamente los países beligerantes, sino más bien obligada por los medios de destrucción empleados, sobre todo el uso en gran escala de la Aviación de bombardeo.

Es todavía imposible hacer un balance de las pérdidas humanas y materiales de la pasada contienda en Europa y compararla con las ocasionadas en la anterior europea del 14-18. De los países que intervinieron, dieron algunos unas cifras que suponemos veraces, aunque sean por bajo de la realidad; otros, quizá, no puedan hacerlo nunca.

Inglaterra, por ejemplo, ha fijado el número total de bajas humanas en poco más de un millón de hombres, incluídas en esta cifra las bajas metropolitanas y las de los Dominios, cantidad, en efecto, no excesiva comparada con las de la anterior guerra europea, mucho mayor. También cifra en tres millones el número de casas total o parcialmente afectadas por el bombardeo aéreo; aproximadamente, una cuarta parte del total edificable del Reino Unido. Este último número es, en cambio, una cosa respetable, que prueba de modo palpable los terribles efectos de la acción aérea, a pesar de no haber sido invadido el territorio inglés ni haber ejercido Alemania una acción continuada ni fuerte sobre su cielo, por no haber conseguido el dominio aéreo disputado en la batalla de la Gran Bretaña el otoño de 1940.

Ignoramos lo que haya sucedido en otros países

beligerantes, por falta de estadísticas; pero si eso pasó en Gran Bretaña, ¿qué podremos decir de Alemania y Rusia, los dos países que más sintieron en su carne los zarpazos terribles de la guerra? Informaciones gráficas de todo género demuestran hasta la saciedad que poblaciones como Berlín, Hamburgo, Colonia, Essen y otras muchas alemanas, han desaparecido; y en Rusia, de igual modo, lo mismo ha ocurrido con Sebastopol, Odessa, Kiev, Jarkow, Stalingrado, etcétera, etc. Cierto que muchas de estas destrucciones ocurrieron por haberse aproximado a dichas ciudades la guerra terrestre; pero, en su mayor parte, fué debido a los efectos únicos del bombardeo aéreo, como ocurrió con las ciudades alemanas, sobre todo.

Conocemos, pues, los efectos materiales de la destrucción por medios aéreos; pero ignoraremos por mucho tiempo el número de personas que perecieron bajo los escombros, los efectos de uso íntimo y familiar—por eso más queridos—que fueron pulverizados. Lo que, en cambio, no podremos evaluar jamás serán las consecuencias de orden psicológico y afectivo de estas devastaciones. Sabemos que se ha sufrido mucho en las grandes poblaciones por el terror de la acción aérea; sabemos de familias sin hogar, sin medios de vida, sin esperanzas de rehacerlos en mucho tiempo; pero ignoramos totalmente, ya que esto no puede medirse, las consecuencias que para el alma individual, como para la colectiva de los pueblos, tendrán estas devastaciones.

Sólo en una cosa los efectos de la acción aérea pueden ser beneficiosos para los pueblos. Esta es, que la duración de las guerras pueden ser menores, si uno de los beligerantes posee la superioridad absoluta en el aire, que le permita aplastar la resistencia material y moral del contrario; cosa, sin embargo, difícil de conseguir, por dos motivos: 1.º Que pocas naciones se empeñarán en una lucha sin antes contar con el apoyo de otras que puedan facilitarle lo que le falte; estas alianzas entre los Estados hará que el equilibrio de fuerzas exista en el comienzo de las hostilidades. 2.º No habrá nación con mandos competentes y autorizados que entre en una lucha moderna sin contar de antemano con una "preparación moral" que le permita desafiar los peligros de la guerra aérea. Con esta moral, conseguida de antemano, pueden los pueblos encajar por mucho tiempo los golpes, por terribles que sean, de la Aviación adversaria, y aun aumentar, si cabe, el espíritu de resistencia.

Ahora bien: esta mayor crueldad de la guerra moderna influye en la psicología de los pueblos, restándoles indudablemente ánimos para ir a la lucha; por eso, el "pacifismo" es una teoría moderna con mayor número de adeptos cada día. No es una idea absoluta que prometa al hombre una mayor felicidad, argumentando que las diferencias entre los pueblos pueden solventarse por medios pacíficos sujetándose al arbitraje de buenos jueces; este razonamiento es una etiqueta que envuelve la mayor falacia, y los pueblos, con su fino instinto, lo comprenden perfectamente. El "pacifismo" más bien es una teoría falsa que envuelve el miedo a la guerra, el horror a la matanza, en los pueblos débiles o sin ideales; y es un egoísmo atroz, que sirve a los pueblos fuertes para procurar conservar sin posible riesgo lo que han arrebatado a otros anteriormente.

Por ello floreció de modo lozano en el interregno de las dos guerras mundiales, haciendo nacer en algunas naciones equivocadas la idea defensiva a ultranza, dando origen a ciertas famosas líneas fortificadas, "ábrete sésamo", según ellas, que les evitaría la invasión, la destrucción, la muerte. En las informaciones gráficas referentes a las movilizaciones diversas de las reservas de ciertos países, se han notado las diferencias en los semblantes de soldados y familiares con respecto a las dos guerras mundiales. Músicas, enardecimiento, himnos patrióticos, en el verano del 14, contrastando con la seriedad, lo sombrío de los semblantes y hasta la tristeza del otoño de 1939.

Prueba todo esto el miedo colectivo a las guerras modernas, a sus terribles consecuencias; miedo que, descendiendo de la colectividad al individuo, rebaja inicialmente su espíritu combativo aun antes de que comiencen los primeros encuentros. De éstos, sabe que serán duros; pero todavía no tienen experiencia de los mismos; mas cuando comiencen, el miedo del soldado, que ya entró medroso en la guerra, se agiganta sobremanera. El pánico entonces puede sobrevenir si no actúan sobre él resortes morales o coactivos que lo impidan, comunicándole la moral que necesita. Tomo de un libro de André Soubirau, "J'étais médecin avec les chars", las siguientes palabras: "... Estos hombres, obreros de fábricas, metalúrgicos, garajistas, conductores, ciudadanos más que aldeanos, por su raza, sus hábitos, su educación política, eran terriblemente individualistas. En septiembre de 1939 entraron en la guerra con el deseo de hacer en ella lo menos posible, de ser espectadores de un combate que no les interesaba. Intratables en las menores cosas que afectasen a su vida personal, querían sobre todo guardar bajo su uniforme los hábitos de la época de paz. No creyendo más que en el cemento, en la mujer, en el oficio, en las beatitudes pacíficas, soñando en convertirse en pequeños burgueses, se sentían todos ellos poco dispuestos a escribir Historia. Capaces de valor, pero de un valor individual, insensiblemente esta disciplina de todos los días ha hundido los temperamentos y los orígenes, depositando en ellos una voluntad de lucha colectiva..."

EL AMBIENTE, MODIFICADOR DEL INDIVIDUO

Es indudable que el hombre obedece a leyes físicas y morales de las cuales no puede prescindir; entre otras, están la herencia, el temperamento, el clima y la educación. Estas leyes obran sobre él de un modo continuado, que sólo un lento proceso de desintegración, de adaptación a nuevas leyes puede modificar, acercándolo a un nuevo género de vida, opuesto a lo vivido o creído con anterioridad. Este cambio puede producirse rápidamente, de modo casi instantáneo; se conseguirá cuando actúen fuerzas que obren violentamente, tales como las revoluciones o las guerras.

En la guerra hay modificaciones del espíritu individual que llevan consigo la del ambiente, como también modificaciones del ambiente colectivo que traen aparejado la del individuo. Difícil es de determinar el orden de prioridad de estas modificaciones o si coinci-

den en el tiempo. Esto es consecuencia de que el género de lucha sufrió a su vez una completa revolución a causa de que ya no es sólo el soldado el que combate, sino que lo hace la totalidad de las fuerzas activas del país. Hoy combaten las naciones enteramente, muchas veces más aún en la retaguardia que en la línea de los Ejércitos, porque la profundidad de la acción aérea con sus elevados índices de destrucción así lo exige.

Se impone crear el "ambiente o clima moral" para conseguir de todo un país la perfecta adaptación a las nuevas condiciones que fija la guerra aérea.

Conseguido este ambiente, el individuo se verá influenciado de tal modo, que no sólo no tomará por molestas muchas medidas draconianas que habrá de tomar para hacer menos sensible los efectos de la guerra aérea, sino que las encontrará plausibles. Por otro lado, se creará la mentalidad aérea, que facilitará la recluta del personal de Aviación, y se conseguirá de él el espíritu ofensivo de toda fuerza aérea combatiente.

La universalidad del espacio aéreo permite a todos los países contar con una aspiración común, sin más límite en su acción que su potencialidad económica, sus mayores o menores posibilidades industriales o su proximidad o lejanía a las rutas aéreas más frecuentes en el tráfico mundial.

En estas condiciones, no cabe duda que debe de ser empeño primordial de los hombres de gobierno preparar a sus países respectivos para la posible competición aérea en tiempo de paz y para la lucha aérea cuando ésta se presente. Preparación que requiere forzosamente la educación previa del país, la instalación de una fuerte industria aeronáutica, la selección de sus técnicos y la instrucción de sus fuerzas aéreas. Programa de difícil realización, desde luego, en aquellos países que, como el nuestro, carecen o escasean de las cosas imprescindibles para la equiparación con otros mejor dotados o más poderosos, pero no tampoco de imposible logro. Carecemos de muchas de las materias primas que hay que importar; nuestra industria no se encuentra a la altura de otras extranjeras; nuestra población es todavía escasa; pero poseemos, en cambio, una raza apta para las grandes empresas, por difíciles que éstas sean, y una magnífica situación geográfica y política. Ambas cosas, raza y situación, hay que valorarlas previamente para poder exigir de ellas la compensación a todo aquello que nos falta.

El hombre fué creado por Dios con un objeto y misión que cumplir, que abarca no sólo a la salvación de su alma y cuidado de la prole, sino también a la lucha por la existencia. Iguales cometidos tienen los pueblos. Estos pueblos, constituídos en Estados, tratan de imponer a sus vecinos su poderío, sus virtudes o sus vicios, su moral o su economía y su cultura. Si como ente moral el hombre tiende a la perfección, como ciudadano, formando parte de una sociedad organizada, tenderá a la práctica de aquellas virtudes que le hagan más fuerte, más valeroso, más digno de imponer a los demás sus puntos de vista. Esto se consigue por la guerra solamente, sea ésta económica o por medio de las armas; por ello, los pueblos tienen que estar preparados para hacerla o para resistirla. Es una necesidad de vida que subsistirá hasta tanto se consiga una moral humana tan elevada que las haga innecesarias; grado moral que todavía no se vislumbra por parte alguna.

LA RAZA, LOS PAISES Y LA GUERRA AEREA

Quedamos en que la guerra es aún un hecho necesario, inevitable y trascendente, cuyo objeto último—muchas veces no visible—es el mejoramiento de la moral humana. Podríamos compararla a los obstáculos desagradables o penosos que encuentra todo caminante que quiere escalar una alta cima. Tropezará infinitas veces, se cubrirá con el polvo de todos los caminos, sangrará por diversas heridas; pero al final coronará su atrevida empresa si su voluntad no ha flaqueado. Este caminante obstinado y voluntarioso son los pueblos que miran el porvenir con fe ciega en sus destinos, apoyados en las virtudes raciales, cualesquiera que sean las dificultades.

Hay que decir, por tanto, a los pueblos, con claridad y sin tapujos, lo que pueden esperar de una conflagración armada. Como Mr. Churchill dijo a su país, "sólo os puedo prometer sangre, sudor y lágrimas", así hay que hablarles a los pueblos viriles, ya que, en definitiva, ésta es la perspectiva de la guerra moderna.

La guerra aérea sólo la pueden aguantar países de nervios bien templados, ya que uno de sus objetivos principales es conseguir la desmoralización del contrario. Hay países aptos para hacerla, como los hay también incapaces de resistirla. En general, obra de manera notable el mayor o menor grado de preparación que se tenga; pero esto no es todo, ya que la actual guerra ha demostrado cómo ciertos países bien preparados, con Aviación potente incluso, la perdieron por falta de aquellas virtudes que sólo ciertas razas poseen en grado elevado.

¿Qué razas o países creemos entonces como más aptos para la guerra aérea? Primeramente diremos que aquellos mejor organizados y preparados para la misma, pues sólo con organización y preparación adecuadas se puede en los tiempos actuales mantener la lucha; después, aquellos países cuya psicología colectiva les impulsa a obrar con más obstinación, más entereza y mayores virtudes patrióticas; más tarde, aquellos otros cuya misión universalista les lleva a querer conquistar la hegemonía mundial. En resumen: la guerra aérea es apropiada únicamente para aquellos países muy adelantados en el orden material y en el espiritual. Por eso, las grandes naciones nórdicas actuales —Inglaterra, Estados Unidos, Canadá— dieron en la pasada contienda europea la mayor importancia al empleo de la Aviación, construyendo por centenas de millar los más modernos aparatos, reclutando e instruyendo al personal volante en mayor proporción que cualquier otro beligerante, sentando la doctrina de empleo que les trajo la victoria, y sabiendo resistir con el mayor heroísmo—caso de Inglaterra— la acción germana desde el aire en los sombríos meses del año 1940.

Mas no debemos considerar cosa privativa de tales países la aptitud para la lucha aérea. También los países meridionales, peor organizados, menos disciplinados, no tan bien dotados de medios materiales o demográficos, pueden llegar a tener idéntica aspiración. España, desde luego. Es cuestión solamente de acertar en la organización y preparación de los medios, puesto que la raza no carece en absoluto, más bien posee en abundancia, aquellas virtudes morales precisas en toda guerra: espíritu de sacrificio, valor, constancia en la lucha y sentido del honor.

Factor predominante en la guerra; desde luego, en la guerra aérea, es la situación geográfica, la densidad de población, la industrialización de un país; en una palabra, la "geopolítica", como actualmente se dice.

Esta situación geográfica requiere estar colocado próximo al futuro teatro de operaciones, mejor que en su mismo centro, pues la proximidad proporciona las ventajas de un económico rendimiento de sus fuerzas aéreas.

Dado el radio de acción de los actuales aviones, la mejor situación de un país es la "excentricidad" con respecto al lugar de la guerra inicial; excentricidad que las luchas actuales de coalición sólo permite tenerla a pocos países. En el mapa actual del mundo, sólo Rusia, Estados Unidos y gran parte de China pueden considerarse como naciones excéntricas, y aun en estos países, a pesar de sus colosales dimensiones, sólo el interior de los mismos puede gozar de esa ventaja, cosa que probablemente ocurrirá por poco tiempo, dado el avance de la técnica aérea.

La situación central, en cambio, si bien tiene ventajas en orden a una mejor utilización de medios logísticos, de una mayor concentración de elementos guerreros de todas clases, de una mayor economía de fuerzas operando por líneas interiores, tiene también el enorme inconveniente de llegar a convertirse, a consecuencia de la profundidad de la acción aérea, en el blanco de todas las Aviaciones vecinas adversarias, atrayéndolas hacia sí, como si fuese un pararrayos en el centro de una gran tormenta. Entonces, de no ser más poderosa en el aire que sus rivales, vería en poco tiempo su territorio arrasado y destruído. Tal fué el caso de Alemania en la contienda que acaba de terminar.

También la densidad de población elevada, la fuerte industrialización de un país, con las aglomeraciones demográficas que lleva esto consigo, tienen ventajas e inconvenientes que vamos a ver someramente. En primer lugar, hay que hacer constar su gran vulnerabilidad a las acciones aéreas, pues edificaciones urbanas, población civil y conjuntos industriales, son objetivos que, por poco tiempo, pueden aguantar firmemente los demoledores efectos de los modernos explosivos aéreos, aunque gocen de una buena defensa, por eficaz que sea. No olvidemos que bomba que cae en un casco urbano o en una factoría industrial, no se desperdicia jamás.

Este inconveniente grave sólo encuentra compensación en la mayor ventaja que proporciona una mejor concentración de los elementos defensivos aéreos, una más fácil distribución de los sistemas de comunicación y transporte y una mayor comprensión de la guerra aérea por los habitantes de las urbes con respecto a la población campesina. De todos modos, pesan tanto los inconvenientes de la vulnerabilidad, que en la política de preparación para la guerra aérea todos los países del mundo tratan de buscar fórmulas que eviten los formidables estragos que la Aviación causa en los grandes centros urbanísticos. La evacuación en masa al centro de las grandes poblaciones, la dispersión de la industria con todos los problemas que lleva consigo, la modificación en la construcción y en el género de vida de las ciudades, son por lo de ahora los paliativos que tratan de buscarse, aunque no resuelvan la cuestión.

Los países agrícolas, en general poco poblados, tienen a su favor, en lo que respecta al aspecto defensivo en la guerra aérea, la gran dispersión natural de sus habitantes y de sus medios de producción, transporte y comunicación, si bien en el aspecto ofensivo, carentes de los recursos materiales que los puedan hacer poderosos, no podrán poseer la fuerte Aviación precisa para aspirar a la victoria.

Pero por encima de toda consideración de orden material, la guerra será ganada siempre por el hombre; o sea, por quienes tengan la superioridad de orden moral.

La guerra, lucha de voluntades, sólo la pueden soportar en su actual crueldad aquellas razas, aquellos países que por su indiosincrasia, por sus virtudes, por sus ideales, estén dotados del más elevado grado de sacrificio posible. Así se consigue que Londres haya resistido sin desmayar los efectos de más de 7.000 toneladas de bombas de Aviación, amén de las 1.000 bombas volantes V-1 y V-2; de igual modo, que la nación alemana haya soportado estoicamente el lanzamiento de más de 1.200.000 toneladas de explosivos sobre su territorio en el transcurso de la guerra.

Recordemos la frase de un gran político español, que decía: "Los pueblos no mueren por débiles, sino por viles", y saquemos la moraleja consiguiente en estos tristes tiempos en que la Humanidad camina por derroteros que sólo Dios sabe a dónde conducen.

Notas sobre el empleo de la AVIACION de ASALTO en la 2ª guerra mundial.

Por el Capitán RAFAEL CALLEJA

CARACTERISTICAS DE LOS AVIONES EMPLEADOS EN ESTA ESPECIALIDAD Y SU EVOLUCION EN LA PRESENTE CONFLAGRACION MUNDIAL

Son cualidades necesarias para el avión de asalto las siguientes:

Velocidad.—Que aumenta las posibilidades de sorpresa y reduce el tiempo de exposición a los ataques enemigos aéreos y terrestres (Caza y A. A.); debe estar alrededor de los 450 kms/h.

Visibilidad.—Necesaria por las especiales exigencias del vuelo rasante (hacia adelante y abajo y flancos, principalmente).

Protección de los órganos vitales pilotos, motor, tanques de gasolina y mandos.

Maniobrabilidad, con el doble fin de conseguir sorpresa y defenderse de los ataques de la Caza.

Radio de acción.—Viene determinado por la situación de los objetivos contra los cuales actuará normalmente: aeródromos, enemigos tácticos, reservas y refuerzos en marcha o acampados, asentamientos A. A.; los dos primeros, a unos 90-150 kms. del frente; para el tercero se tratará de las distancias normales de empleo del bombardeo táctico, y se requieren normalmente tanques suplementarios.

Armamento.—Consiste actualmente en ametralladoras, cañones automáticos, bombas de fragmentación y demolición, desde 10 hasta 500 kilos, y principalmente proyectiles cohetes, que se emplean, respectivamente, contra infantería, columnas automóviles y carros blindados, personal y obras (puentes, estaciones de ferrocarril, edificaciones en aeródromos, etc.). Los calibres que montan los actuales aviones de asalto oscilan entre los 20 y 40 mm. (de cañón).

Vistas las características que hemos enunciado brevemente como las necesarias para el avión de asalto, estudiaremos a continuación someramente:

La opinión generalmente admitida sobre el problema de construcción del avión de asalto al comenzar la actual guerra:

El ataque al terreno en picado y a baja altura exige excelente visibilidad, ya que la mayor parte de los objetivos de superficie son mucho más difíciles de localizar que los objetivos aéreos. Para practicar el vuelo rasante (lo que es factor importante de sorpresa para el adversario y de seguridad para el avión) se imponen especiales condiciones de visibilidad, con el fin de evitar los obstáculos. Pero la visibilidad no basta; el avión de asalto, expuesto siempre a los ataques del avión de caza, debe poder defenderse. Por tanto, la solución sería poder reunir en un mismo aeroplano características próximas a las del de caza y la deseada cualidad de visibilidad.

Este factor visibilidad preocupaba tanto, que se llegaron a construir *aviones de asalto* bimotores, con la idea de conseguirlo en el más alto grado (ejemplo, el *Fokker 61,* holandés). Sin embargo, durante la presente guerra únicamente conocemos tres aviones—uno alemán, otro ruso y un tercero norteamericano—especialmente diseñados para misiones de asalto, y son éstos, respectivamente, el *Henschel 129,* alemán, y el *Iliuchin,* en sus variantes *IL2, IL3* y *IL4,* ruso, y el *Vultee Vengeance,* norteamericano.

Estas naciones proyectaron y construyeron antes de la guerra aviones de asalto propiamente tales, con cierta variedad de tipos; pero lo cierto es que únicamente el *IL2,* ruso, ha continuado empleándose hasta el fin de las hostilidades (Alemania, *Hamburg Ha-137; Heinkel He-118,* de cuyos planos desarrollaron los rusos su *IL2;* Rusia, el *R-5,* empleado en nuestra guerra (*Natacha*); Norteamérica, *Helldivers*).

El *Henschel 129* no ha sido empleado sino esporádicamente en las campañas del norte de Africa y Rusia, y pronto desapareció por completo de los campos de batalla, mientras que el *Vultee Vengeance* no ha sido utilizado en teatros de operaciones de importancia, siendo vendidos aeroplanos de este tipo a la China de Chan-Kai-Sek, y algunos también se emplean en la zona de Birmania. Damos a continuación las características de estos tres aviones, que por representar tendencias distintas y tratarse, probablemente, de los últimos modelos específicamente diseñados para asalto (hasta el presente), consideramos de interés:

Avión *Iliuchin IL2:*

Tipo: Avión monoplano de asalto.

Monoplano de ala baja. Monomotor.

Fuselaje: Mixto: parte delantera, de metal; cola y parte posterior, desde borde de salida del plano, de madera.

Tren: Retráctil hacia atrás.

Motor: "AM 38", 1.300 HP., 12 cilindros, refrigerado por líquido.

Armamento: Dos cañones "Schwack" de 23 mm. y dos ametralladoras fijas hacia adelante, instaladas todas en el espesor del plano; ocho bombas de fragmentación contra personal, con propulsión cohete; un lanzaminas hacia atrás, en el extremo de cola de defensa contra caza.

Dimensiones: Envergadura, 13,74 metros; longitud, 11,7 metros.

Velocidad máxima: 430 kms/h.

Blindaje: Es la característica más interesante de este avión; todos los órganos sensibles están totalmente protegidos. Los "capots" del motor son de chapa de acero de seis milímetros de espesor, así como toda la parte del fuselaje que rodea el puesto del piloto. Los tres depósitos de gasolina están colocados: uno, detrás del piloto, totalmente protegido por una chapa de la sección total de la cola, de 13 mm. de espesor, separada un metro de otra de la misma forma, más posterior, de seis milímetros de espesor; otro depósito, delante de la cabina, está protegido por la chapa superior de blindaje del motor, y lo mismo sucede con un tercer depósito, situado bajo el "palonnier".

Están dotados, además, de una instalación que maneja el piloto en el momento de entrar en combate, que conduce los gases de escape a los depósitos, produciendo dentro de ellos una atmósfera incombustible que aminora el peligro del incendio.

Los radiadores, colocados en el eje longitudinal del motor en posición inferior y retrasada con respecto a éste, reciben el aire de una ranura de unos 15 mm. de anchura, colocada un metro por delante del parabrisas del piloto, estando la salida de aire constituída por una ranura semejante a la anteriormente descrita, colocada en la parte inferior del fuselaje, entre las alas, único punto vulnerable para ataques procedentes de atrás.

Los cristales delanteros de la cabina son de 65 mm. de espesor y a prueba de proyectil de 20 mm., y la cabeza del piloto está protegida hacia atrás por tres chapas sucesivas de acero de seis milímetros de espesor.

Avión *Henschel 129:*

Es un avión proyectado para operar en apoyo inmediato de las fuerzas de tierra, con o sin escolta de caza.

Pronto se demostró que no se trataba de un acierto. Hizo su aparición en el frente ruso en 1942, y fué posteriormente empleado en el norte de Africa en 1943. Parce ser que a mediados de ese año, aproximadamente, dejó de ser construído.

Se trata de un bimotor, monoplaza, de construcción enteramente metálica, monoplano de ala baja. Sus motores son "Gnôme-Rhône", de construcción francesa, radiales, refrigeración por aire de doble estrella, de 750 HP., y hélices tripalas de paso variable. Está armado con un cañón de 30 milímetros, montado en posición inferior y central, y un cañón de 15 mm. y una ametralladora de 7,92 a cada lado del fuselaje (el cañón sobre la ametralladora). El cañón 30 milímetros puede reemplazarse por lanzabombas para 350 kilos de peso total.

El puesto del piloto está incluído en una cámara (construída de plancha de acero de 12 mm. de espesor) acorazada, de forma oval, uno de cuyos extremos forma el morro del avión, estando el otro embutido en el fuselaje, con la única solución de continuidad de los cristales, a prueba de proyectil de 30 mm.

La parte inferior de los motores, así como los radiadores de aceite y carburadores, están protegidos por un blindaje de cinco milímetros. Sus dimensiones son menores que las del *1L2*, a pesar de tratarse de un bimotor y poseer un armamento más potente.

Se empleó, sobre todo, para apoyar el avance de divisiones acorazadas y como anticarro en las batallas del norte de Africa y Rusia.

Avión *Vultee Vengeance:*

Es un avión biplaza monomotor, monoplano, de ala media, totalmente metálico, provisto de frenos aerodinámicos para bombardeo en picado; tren retráctil, con un motor "Wright Cyclone" de 1.600 HP. y 14 cilindros en doble estrella, refrigerado por líquido. Su armamento consiste en cuatro ametralladoras en los planos, disparando hacia adelante, de calibre 12,7, y otras dos de 7 mm.; el montaje, doble, que maneja el observador para defensa del aeroplano; además puede llevar hasta 680 kilos de bombas alojadas en el interior del fuselaje.

Tiene una envergadura de 14,64 metros y una longitud de 12,12; pesa en vuelo 5.666 kilos, y posee las siguientes características:

Velocidad máxima: 440 kms/h. Techo, 6.100 m.

Hemos omitido a propósito del actual estudio el avión *Ju-87*, alemán, el famoso *Stuka*, por considerar su caso completamente distinto de los que nos ocupan, ya que tal aeroplano fué proyectado y experimentado en sus principios y en una buena parte de las operaciones que tuvieron lugar en los primeros años de la segunda gran guerra como avión de *bombardeo en picado*, siendo después más o menos desvirtuado su empleo y adaptado para otro tipo de misiones más propiamente de asalto, y de las que hablaremos en su lugar.

Si nos atenemos a la definición del conocido tratadista aeronáutico francés Rougeron, quien por acciones de asalto entiende "aquellas llevadas a cabo en vuelo rasante o *en picado* contra fuerzas armadas enemigas de superficie dentro de los 300 a 400 kilómetros de radio de acción, o sea aquellas acciones que serán siempre de la incumbencia de una aviación de asalto, lo mismo que imponer el combate aéreo es de la incumbencia de la aviación de caza", es evidente que el "Stuka" entre perfectamente en esta clasificación; pero avión de asalto o no, huelga una descripción de un aparato archiconocido; y, lo que aún es más importante, fué dejado de construir por los alemanes tras una serie de intentos de emplearlo en misiones de asalto propiamente dichas, para las que se mostró excesivamente lento y vulnerable.

Aparte de los tipos anteriormente citados, no sabemos que se hayan construído en esta guera aviones específicamente diseñados para misiones de asalto; y para mayor exactitud de lo que antecede, tal vez convenga recordar, aun a riesgo de salirnos un poco del tema, que existen ciertos tipos de aviones norteamericanos que, proyectados y construídos para misiones navales, han sido empleados en otras típicamente de asalto en apoyo de operaciones de desembarco, para las que tienen magníficas características; la frecuente citación en los informes de la guerra en el Pacífico sobre operaciones de esta clase de aviones *Curtiss-Helldiver, Vought-Chesapeake, Douglas-Dauntless, Brewster-Bernuda, Grumman-Avenger,* etc., es prueba de lo que decimos. Naturalmente, para estas acciones sustituyen las grandes bombas o los torpedos de que normalmente van armados por guías para cohetes y bombas contra personal, lo que, sumado a la potencia de fuego de sus armas automáticas, consigue extraordinarios resultados en la lucha contra fuerzas terrestres japonesas.

EL MATERIAL DE ASALTO EN LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

Veamos ahora la tendencia actual en lo referente al material apto para su empleo como avión de asalto.

Recordando lo que hemos dicho sobre el criterio que sobre las características que debe reunir el *avión de asalto* imperaba al principio de la guerra, observamos que consideraban condición necesaria la visibilidad y admitían que todas las demás cualidades debían acercarse en lo posible al avión de caza. Los enormes progresos de la técnica aeronáutica han permitido dar a los aviones de caza una espléndida visibilidad, con lo que el empleo de estos aviones para misiones de asalto no tenía más inconveniente que el derivado del excesivo coste de este material, ya que diseñado y construído para conseguir de él las máximas cualidades combativas (velocidad, capacidad ascensional, techo, maniobrabilidad, robustez, armamento, etc.), en competencia constante con la caza contraria, el emplearlo en misiones que, como las de asalto, no requieren esa suma de elevadas características, sería antieconómico, no tanto por el coste de su meticulosa y delicada construcción, cuanto por el derroche de tiempo y trabajo, que únicamente están plenamente justificados cuando al avión de caza se da su empleo debido.

Sin embargo, y como consecuencia de esa carrera hacia el perfeccionamiento del material de caza, en la que los beligerantes se han esforzado durante toda la guerra, un tipo de avión de caza tenía un período comparativamente breve de empleo activo en relación con los de otras especialidades (bombardeo, reconocimiento, hidros, etc.). La aparición de una modificación de los aviones de caza enemigos que mejorase sus características combativas, o de un tipo totalmente nuevo que superase las posibilidades de los aviones propios, hacía necesaria la sustitución urgentísima de tales aviones por otros más modernos, desarrollados de los primeros o totalmente originales, pero que pudiesen combatir y a ser posible rebasar las cualidades de los contrarios.

Los aviones de caza anticuados pueden perfectamente dedicarse a misiones de asalto, con lo que se consigue aprovecharlos excelentemente; y así, en efecto, ha ocurido en todas las naciones beligerantes.

Pasando rápida revista a los principales tipos de caza en servicio en la pasada guerra, vemos que todos ellos, cualquiera que sea su nacionalidad, poseen modelos dedicados al asalto.

En efecto, de los principales tipos ingleses, el *V. A. Spitfire,* del que se conocen XIV modelos diferentes, se ha empleado, a medida que se quedaban retrasados de características, en toda clase de misiones de asalto; el *H. Hurricane* tiene XX modificaciones: IV del tipo I y XVI del tipo II, de las que son particularmente interesantes, desde el punto de vista que nos ocupa, las versiones caza-bombardeo (*fighter-bomber*) de los modelos II B, II C, y II D, con magníficas características de carga de bombas y un armamento de cuatro cañones de 20 mm. en los tipos B y C, y de dos de 40 mm. en el II D, llamado *Tank-Buster,* o "Desbravador de Tanques".

Otro tanto puede decirse de los *H. Typhoon* y *Westland Whirlwind* (proyectado este último como caza bimotor de gran radio de acción y que pronto fué empleado como avión de asalto por no ser apto para combatir la caza enemiga), ambos dotados de guías para cohetes.

Los Estados Unidos emplean todos sus aviones de caza en misiones de asalto. Como consecuencia del criterio ya expuesto, los *Curtiss "Warhawk"*, *"Kittyhawk"* y *"Tomahawk"* pasaron sucesivamente a ser empleados como aviones de asalto, pues tanto en el teatro de operaciones de Europa como en el Pacífico eran muy inferiores a los aviones de caza enemigos, si se exceptúan los italianos.

El *Bell P. 39,* el famoso *"Airacobra"*, así como su reciente modificación, el *King-cobra"*, proyectados también como aviones de caza, fueron, sobre todo, empleados en misiones de asalto.

En cuanto al *Thunderbolt,* el magnífico caza semiestratosférico, fué profusamente empleado también como avión de ataque al suelo, sobre todo durante las operaciones de la invasión del Continente y más tarde en la batalla de Alemania.

El *P. 51 North-American "Mustang"* tiene una curiosa historia.

Según parece, la gran semejanza que sobre todo el primer modelo (el *P. 51-A*) presentaba con el diseño *Messerschmitt,* es debida al hecho de ser el proyectista un ingeniero alemán que habiendo trabajado mucho tiempo en las fábricas de esta marca huyó o fué expulsado al principio de la guerra del país. Posteriormente ofreció sus servicios al Gobierno inglés, y este Gobierno encargó en Estados Unidos a la Compañía North American, en 1940, la construcción del aeroplano en cuestión bajo la dirección del ingeniero alemán. El aparato *P. 51* se ideó como caza; pero el motor de que fué dotado, el "Allison V. 1.710-C. 37", de 1.150 HP., le daba unas deficientes características combativas, sobre todo en lo que se refería a capacidad ascensional y techo, por lo que fué destinado a misiones de reconocimiento táctico en vuelo rasante y ametrallamiento, aprovechando su excelente maniobrabilidad.

A la entrada de los Estados Unidos en guerra se adoptó por las Fuerzas Aéreas americanas, con ligeras modificaciones. Más tarde se desarrolló de este tipo un avión puramente de asalto, el *A-36 "Invader"*, dotado de frenos de picado y con una carga de bombas de 500 kilos, para aprovechar aquellos aviones aún en producción, durante los cálculos y estudios que se hicieron para dotar al *P-51* del motor Packard "Merlin 61", construído en América con licencia inglesa. Los *Invader* se emplearon, sobre todo, en los desembarcos en Italia y algo también en el norte de Africa.

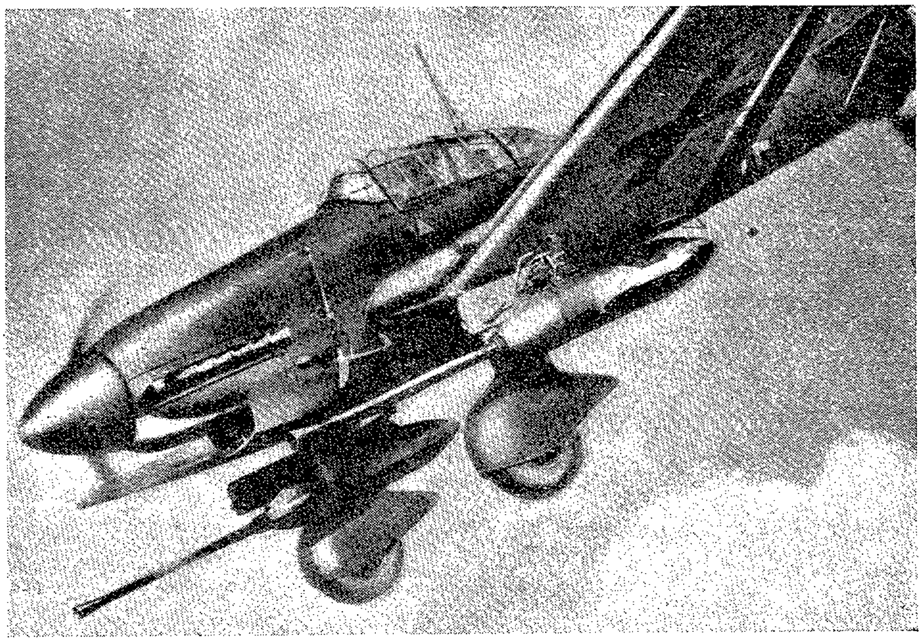
Los más recientes modelos son el *P. 51-C* y *D,* dotados de dicho motor y con un poderoso armamento de cuatro cañones de 20 mm., a los que han sido añadidos, primero, seis tubos portacohetes, y posteriormente, ocho guías, a la manera inglesa. Naturalmente, esto indica que también este versátil avión se emplea, en su más moderna versión, para ataques rasantes.

El *Lockheed Lightning* o *P. 38* tiene también una versión de caza-bombardeo, de cuyo empleo no hemos conseguido recoger datos.

Por su parte, los alemanes iniciaron en esta guerra el empleo del avión de caza como de bombardeo con finalidad

estratégica (cuando el bombardeo de Inglaterra con sus aviones *He-III*, *Do-215* y *Ju-88* resultaba demasiado "caro" ante la alta calidad defensiva de la caza inglesa), empleando sus *Me-109* y posteriormente sus *FW-190*, armados con una bomba de 250 kilos para atacar los objetivos del otro lado del Canal.

Naturalmente, el procedimiento se reveló pronto como defectuoso, no guardando la debida proporción los riesgos y pérdidas en personal y material con los resultados obtenidos, derivando su empleo al campo táctico y empezando a usarse la caza para ataques de precisión en la retaguardia próxima del enemigo, para lo cual se mostró particularmente idónea.



El "Ju-87 D" en vuelo.

En el frente ruso las escuadras de caza dedicaron la Escuadrilla de Plana Mayor, a modo de ensayo, a la práctica de esta modalidad de ataque, y los resultados obtenidos hicieron que se organizaran pronto unidades especiales de caza-bombardeos: los *Jagden-Bomber*, o *Ja-Bo*, según la abreviatura alemana.

Las ventajas del sistema son obvias. Los aviones que se emplearon el año 1943 en Rusia eran *FW-190* de los modelos A. 5 y A. 6, los más modernos que poseía la Luftwaffe entonces, y aparte de su armamento de caza, cuatro cañones, dos de cañón largo Máuser y otros dos Oerlikón de cañón corto, con un total de 520 proyectiles, y sus dos M. G. de 7,9 ó 13 mm., llevaban una bomba de 250 kilos o de 500, según las distancias al objetivo.

La formación que empleaban para dirigirse a sus objetivos era la corrientemente empleada por la caza alemana, y éstos solían ser con preferencia estaciones y nudos de ferrocarril, cruces de carreteras y acantonamientos, columnas en marcha y aeródromos.

El avión suelta su carga de bombas, bien sobre su objetivo o bien sobre un punto cualquiera de territorio enemigo si es atacado por caza, recobrando inmediatamente todas sus cualidades ofensivo-defensivas; y siendo, por otra parte, perfectamente factible el bombardeo en picado con estos aparatos, su precisión no deja nada que desear. Todos los modelos *Me-109* y *FW-190* han sido empleados en misiones de asalto.

El *Ju-87 Stuka* fué también armado con dos cañones de 37 mm., montados bajo los planos, empleándose en las campañas del Este como antitanque con cierto éxito, sobre todo en un principio; pero pronto fué abandonado su uso por excesivamente lento y vulnerable.

EL AVION LANZA-COHETES

Sin embargo, el caza-bombardeo así concebido, y que, como veremos, se empleó en la presente guerra con muy pocas variantes en los diferentes países beligerantes, ha cedido el paso a la más formidable arma aérea de apoyo terrestre construída hasta la fecha: el avión de caza dotado de proyectiles cohetes. Es curiosa la evolución de este arma de combate.

El cohete, arma conocida en la antigüedad (al parecer, los chinos la inventaron hacia el año 900 de nuestra era), cuyo empleo fué resucitado por el ingeniero inglés Congreve, y que fué empleada por los ingleses en la conquista de la India, ha sido en esta guerra ampliamente utilizado por todos los beligerantes.

Fueron los rusos los primeros en comprender las enormes posibilidades del proyectil de autopropulsión, empezando a emplearlo en aviación (aparte de los múltiples artefactos lanza-cohetes que sucesivamente emplearon y experimentaron con sus fuerzas de Tierra), precisamente en aviones de asalto, dotando al famoso *IL2* con ocho bombas contra personal dotadas de propulsión para ser lanzadas en vuelo rasante. Posteriormente fueron montados en aviones destructores *Me-110* y *Ju-88*, alemanes, e incluso en cazas monomotores, para contrarrestar la enorme potencia defensiva de las "fortalezas volantes" americanas, que en ingeniosas formaciones se cubrían perfecta y mutuamente con sus fuegos; con tales proyectiles se buscaba romper la formación para posteriormente atacar los aviones aislados. Las bajas que motivó este procedimiento de ataque provocaron la pronta respuesta norteamericana, en forma de fuertes escoltas de caza de gran radio de acción, que atacaban con ventaja los pesados bimotores alemanes, impidiéndoles llegar a posición de lanzamiento, y pronto esta forma de ataque fué abandonada. Pero donde verdaderamente el cohete ha dado resultados prodigiosos ha sido precisamente en la especialidad aérea que nos ocupa; los ingleses y norteamericanos emplean cada vez más este artificio bélico para toda clase de misiones, pero muy especialmente, y como más adelante veremos, en las de apoyo inmediato a las fuerzas de Tierra.

Para dar una idea de la potencia destructora del proyectil cohete empleado por la R. A. F. basta decir que un solo impacto produce efectos semejantes a los de un pro-

yectil de 155. Los aviones de asalto ingleses llevan cuatro bajo cada plano. Comparando los comentaristas aliados la potencia de fuego del avión así armado, lo hacen favorablemente para éste con respecto a la andanada total de un crucero ligero.

Los americanos usaban los mismos proyectiles "Bazooka" antitanques empleados por su infantería, montando bajo cada ala de los *Mustang* y *Thunderbolt* un grupo de tres tubos porta-cohetes, que una vez vacíos son lanzados en vuelo. Su empleo es francamente económico, ya que tales tubos están construídos con cartón-piedra cuando se emplean en aviación.

El peso de toda la instalación es de *200 kilos* con los seis cohetes cargados; pero pronto ha sido sustituído este montaje por el más racional y cómodo inglés, consistente en ocho guías fijas, fácilmente adaptables a cualquier clase de aviones mucho menos voluminosos y muy sencillas de cargar, así como capaces de dirigir el proyectil cohete con extraordinaria precisión.

No tenemos noticias de que los rusos hayan desarrollado y perfeccionado este método de ataque, aunque, como ya hemos dicho, fueron los primeros en resucitarlo; tampoco los alemanes han empleado, al parecer, estos proyectiles más que como armamento de su caza contra objetivos aéreos, como ya hemos indicado más arriba. Naturalmente, no tratamos aquí de las famosas armas de represalia "V-1" y "V-2", que aunque entran dentro de la denominación de proyectiles cohetes, por sus características técnicas y de empleo exclusivamente estratégico (y decimos esto convencidos de que su esporádico empleo por los alemanes en el campo táctico contra el Ejército aliado de invasión fué inadecuado, costosísimo y casi inofensivo), no son objeto del presente estudio.

EMPLEO DE LA AVIACION DE ASALTO EN LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

ALEMANIA.—En la campaña de Polonia se usó intensivamente la Aviación de asalto para atacar los Ejércitos enemigos en retirada cuando tales movimientos se verificaban a lo largo de las carreteras importantes.

No cabe duda que el cuidadoso y preconcebido bombardeo de las líneas de comunicación fué uno de los más importantes factores que contribuyeron a la inefectividad de los planes de movilización de Polonia.

Es evidente también que en Francia la Aviación formó la vanguardia del ataque, abriendo camino a las divisiones rápidas al mismo tiempo que guardaba sus flancos contra posibles contraataques que el enemigo podía haber lanzado. En la ruptura del frente francés en el Mosa, más de 650 *Stukas* contribuyeron esencialmente a la victoria. Sin embargo, en todas estas campañas, así como en las de Noruega, Bélgica y Rusia, y en las que más recientemente han constituído el epílogo de la segunda Gran Guerra, existe una característica acusada y común: falta por parte del enemigo de verdadera oposición en el aire. Esto es lo que permitió a los alemanes un tan amplio empleo de los *Stukas* en los puntos citados y ha consentido más tarde a los aliados el empleo sin restricciones de sus aviones de asalto en los últimos meses de la guerra.

El *Stuka* posee unas cualidades defensivas muy defectuosas y es presa más que fácil para cualquier aparato moderno de caza. Además, únicamente se obtienen resultados interesantes mediante su empleo en masa, para lo cual es absolutamente indispensable el dominio aéreo sobre la zona en cuestión.

En todas las campañas en las que el *Stuka* obtuvo éxitos señalados fué precedida su actuación de la obtención por la Luftwaffe del dominio del aire, o bien no existió enemigo aéreo que pudiera inquietar sus operaciones.

No se trata con esto de negar la eficacia del bombardeo en picado, como Arma especializada para su empleo en tareas peculiares. Sin embargo, en el conjunto de acciones pletóricas de enseñanza que son las batallas de esta guerra, hay que diferenciar cuidadosamente lo espectacular de lo efectivo y lo general de lo específicamente local.

Es evidente que en un principio una gran parte del éxito inicial del *Stuka* fué debida a factores psicológicos. Para los no acostumbrados al poderoso zumbido del avión que "pica" y el incesante ruido del bombardeo, era tan quebrantador de la moral como físicamente peligroso. Según palabras de un escritor militar alemán, "los ataques del *Stuka* tienen por objeto entorpecer todos los intentos del enemigo de organizar sus defensas y demoler rápidamente la resistencia moral y física de sus tropas".

Es en la campaña de Noruega uno de los momentos en que la Aviación de asalto alemana obtiene uno de sus más claros y resonantes triunfos.

Desde luego, no consiguió impedir las operaciones de desembarco primero y de reembarque aliado después (aunque consiguió obstaculizarle y retrasarlas a lo largo de una extensísima costa, en toda la cual el enemigo únicamente podía hacer movimientos logísticos durante la noche o extremando las medidas de enmascaramiento); pero, sin embargo, es opinión de los comentaristas militares de uno y otro bando que jugó papel importantísimo, fundamental, en el gran plan de operaciones puramente aéreas, que dieron al traste, en aquel entonces, con el poderío naval inglés, impotente ante la eficientísima Luftwaffe para evitar la ocupación por Alemania de todo el territorio noruego.

Apenas fué señalado el desembarco inglés, las zonas afectadas fueron sometidas a intensísimas acciones de bombardeo. Ciudades enteras fueron totalmente destruídas; las tropas se vieron obligadas a desperdigarse por las montañas; el material pesado no pudo ser desembarcado; los ametrallamientos aéreos bloquearon con los restos del poco material ya en tierra firme las líneas de penetración; las municiones y refuerzos no pudieron llegar a sus puntos de aplicación.

La Aviación de asalto apoyó eficacísimamente también a los efectivos germánicos en marcha hacia Trondheim, que eran casi tan reducidos como las tropas aliadas que trataban de oponérseles; su decisiva intervención en la batalla rechaza en pocos días al adversario al mar, obligándole a reembarcar.

Las operaciones de la campaña de Noruega son especialmente demostrativas.

No se puede atribuir el éxito de las armas alemanas a su superioridad numérica, ya que, aunque ésta fuese evidente, hubiera sido necesario para obtener el mismo resul-

tado sin la Aviación de asalto tres veces más tropas y triple tiempo del que fué empleado.

Tampoco puede aquí atribuirse al empleo de las Pazern-Divisionen, ya que los carros fueron únicamente empleados en pequeño número y en condiciones muy desfavorables para su actuación, por tratarse de un país muy accidentado, cubierto de bosques y de terreno fangoso y encharcado a consecuencia de los primeros deshielos primaverales.

La explicación se encuentra en la diferencia que en cuanto a material existía por parte de los beligerantes; es decir, la ausencia casi absoluta de la R. A. F. sobre el campo de batalla.

Los aliados contaban con unos cuantos miles de cañones de toda especie (terrestres, navales y A. A.); pero aquellos que hubieran dado rendimiento y actuado efectivamente sobre la zona de combate estaban demasiado lejos de Dombas o Lillehamer.

Los alemanes, por el contrario, acompañaron a su Infantería con el único medio que podían hacerlo a través de los senderos de montaña, para la que no eran obstáculos los puentes volados, y disparaba indistintamente sobre las nevadas cimas noruegas o sobre las abrigadas aguas de un *fiord,* la Aviación de asalto.

RUSIA. — El *IL2* (ya descrito) constituye aún hoy, con las ligeras modificaciones introducidas en las nuevas versiones *IL3* y *IL4* (motor más potente y puesto de ametrallador disparando hacia atrás con una ametralladora Browning americana de 12,7 mm.), la masa principal de la Aviación rusa de cooperación, y casi nos atreveríamos a decir de la totalidad de las F. A. rojas.

Su empleo ha sido, a lo largo de la campaña, típicamente de asalto.

En las primeras épocas de la campaña rusa se emplearon estos aviones principalmente en misiones antitanque, en las que se mostraron particularmente eficaces sobre todos entonces, por la sorpresa técnica producida por el desmesurado blindaje con que hicieron su aparición, creándose en torno de estos aviones una verdadera leyenda de invulnerabilidad. Esto era en gran parte debido, a más de la causa reseñada, a la extraordinaria capacidad de encaje que estos aviones poseían para los calibres entonces usuales en A. A. ligera; los cañones automáticos alemanes de 20 mm. no conseguían sino rarísimamente derribar aviones de este tipo; por otra parte, el armamento de los *Messerschmitt* de los tipos E, F-2 y F-4 (dos cañones de planos en el primero y uno en el buje en los segundo y tercero de 20 mm. proyectados especialmente para la lucha contra la caza inglesa, buscando en el motor-cañón una gran precisión de tiro, pero con sólo 125 disparos de dotación) era generalmente insuficiente para batir los *Zement-Bombers* o *Bombardeos de Cemento,* como los bautizaron los alemanes.

El *FW-190* vino a resolver en gran parte este problema, pues sus cuatro cañones de 20 mm. pulverizaban en el aire los *IL2*, y aun aquellos aviones que sólo tenían dos instalados llevaban un total de 400 proyectiles, lo que era mucho más de lo necesario para batirlo. También la adopción de los montajes múltiples para las armas A. A. y el empleo de mayores calibres (37 y 40 mm.) contribuyó a conjurar esta amenaza.

Todas las ofensivas rusas han sido eficacísimamente ayudadas por estos aviones, siendo sus objetivos principalmente: la Infantería alemana en primera línea, las columnas de transporte, carros y muy especialmente aeródromos, a los que atacaban, bien unidades constituídas únicamente por *IL2,* o bien protegidas por cazas, e incluso tomando parte en acciones conjuntas, en las que atacaban en vuelo rasante y protegidas por un escalón de caza en vuelo bajo, al mismo tiempo que aviones de bombardeo lo hacían también protegidos desde alturas medias.

Otra característica interesante de este aeroplano estriba en que su superficie sustentadora está calculada con exceso, en previsión de que, pese a pérdidas de importantes trozos de planos, timones, etc., pueda continuar su vuelo y regresar a su aeródromo tras un servicio duro.

ESTADOS UNIDOS.—Por considerarlas especialmente demostrativas, hemos elegido, para estudiar la modalidad de empleo norteamericana, las operaciones de invasión del Continente europeo, en las que, como veremos, la Aviación de asalto jugó importantísimo papel, formando parte integrante de la 9.ª Fuerza Aérea. Para hacernos una idea de la actuación de esta especialidad en la invasión del Continente, es conveniente indicar el desarollo de los acontecimientos el día D en el frente norteamericano.

A las 0 h. 50 m. de dicho día, el primero de una interminable procesión de *Douglas Skytrain,* remolcando planeadores, lanzó sus paracaidistas sobre la península de Cherburgo; al amanecer, esta enorme flota aún lanzaba hombres en lo más denso de las defensas alemanas.

Por otra parte, aviones *Martin Marauder* de bombardeo llegaban hacia el amanecer para atacar los cañones de costa alemanes antes del desembarco de las tropas transportadas por mar; ocho olas de estos aviones, cargados con 16 bombas de 112 kilos cada uno, machacaron los grandes cañones desde 1.300 metros, al tiempo que las primeras lanchas de desembarco se acercaban a la orilla. La protección de caza sobre la zona de desembarco estaba asegurada por *Thunderbolts,* mientras los *Lightnings* patrullaban sobre el Canal.

La Aviación de asalto en estos momentos se empleó sobre todo en *aislar* la zona de batalla por todos los medios, y los cazas-bombarderos americanos atacaron el tráfico en carreteras y ferrocarriles, y sobre todo procuraron desorganizar el sistema de enlace alemán, siendo sus objetivos principales las instalaciones de radio, que los alemanes poseían con profusión en esta zona, acentuando de manera considerable este *aislamiento.*

Desde el día D, el principal avance americano fué hacia Cherburgo, Caen y Saint-Lo, y todos sus posteriores avances fueron precedidos por metódicos bombardeos y ataques rasantes llevados a cabo por la 9.ª Fuerza Aérea (compuesta de Divisiones Aéreas Tácticas) y la 2.ª Fuerza Táctica de la R. A. F.

En la primera semana a partir del día D, los caza-bombardeos atacaron unos 4.000 objetivos previstos, a más de cientos de ataques individuales contra trenes, columnas automovilistas, tropas acampadas, convoyes, observatorios, etcétera.

El término medio fué de unos 100 ataques individuales por hora sobre las defensas permanentes alemanas, organizadas hacía meses.

Tan pronto como se conquistó el terreno indispensable para montar aeródromos eventuales, los caza-bombardeos despegaron desde la cabeza de desembarco. Estos aeródromos fueron construídos por los ingenieros de la 9.ª Fuerza Aérea bajo fuego de artillería enemiga, comenzando su trabajo el día D + 1. El día 13 de junio, *Thunderbolts* de la 9.ª F. A. despegaron de una pista así construída y dotada de todos los elementos de relleno de gasolina y carga de proyectiles.

Durante el avance sobre Cherburgo, Oficiales del Ejército y Aviación norteamericanos llevaron a cabo, por primera vez en el teatro europeo, un plan por el cual aquellas fuerzas terrestres, que de improviso necesitaban con urgencia apoyo aéreo, pueden obtenerlo inmediatamente por medio de un sistema de transmisiones mantenido secreto, pero que al parecer consiste en una red radio que recoge las peticiones de apoyo; tales peticiones son pasadas a los aeródromos a través de una estación central, lo que permite al jefe del Aire allí situado aceptarlas o rechazarlas. Si su aprobación es obtenida, los aviones alcanzan el punto de llamada en un sorprendente corto espacio de tiempo.

Veamos ahora algunos ejemplos de la actuación de los aviones de asalto durante las operaciones de ampliación de la cabeza de desembarco.

El 22 de junio, a las trece, la primera, de catorce olas de cuarenta y ocho aviones en fondo, cruzó sobre el campo de batalla de Oeste a Este, inmediatamente al sur de Cherburgo, para bombardear y ametrallar todas las posiciones artilleras alemanas, campamentos, depósitos de abastecimiento de municiones, abrigos blindados y unidades de artillería, tanto las fijas de costa como las de campaña que se encontraban en el eje de avance del Primer Ejército; orientadas con señales de humo por las tropas más avanzadas, atacaron los cinco kilómetros y medio de defensas alemanas entre Cherburgo y la vanguardia americana; las formaciones de asalto se sucedieron cada cinco minutos durante una hora. Puntos fuertes de construcción prácticamente invulnerable al ataque terrestre fueron destruídos. Inmediatamente después (14 h.), los *Marauders* y *Havocs* de la 9.ª F. A. comenzaron vuelos con cinco minutos de intervalo sobre el área para atacar posiciones aún más fuertes que habían resistido el ataque de los caza-bombardeos de asalto; esta fase de la batalla coincidió con una poderosa barrera de artillería de las fuerzas de Tierra.

El día 27 de julio, el avance del Primer Ejército fué inesperadamente detenido al sur de la carretera de St.-Lo a Periers, y esta G. U. solicitó apoyo aéreo. Inmediatamente los bombardeos medios y los caza-bombardeos recibieron orden de bombardear y ametrallar en una zona rectangular de nueve kilómetros de longitud por dos de ancho inmediata a la carretera, unos con bombas contra personal y ametralladoras, y otros con bombas demoledoras; al resto le fueron asignados objetivos específicos en cruces de carreteras o pueblos dentro de dicha zona. La operación tuvo el resultado deseado: en dos horas las columnas blindadas avanzaron 21 kilómetros, y Coutances cayó poco después.

La Aviación de asalto, en la tarde del día 1 de agosto, atacó los puentes sobre los ríos Loire y Sena, con los siguientes resultados: 69 camiones, tres coches de mando, 18 cañones, 28 carros con tracción animal y 38 tanques fueron destrozados.

Amplios y frecuentes ataques contra objetivos ferroviarios entre Le Mans y Tours dieron como resultado un total de 140 vagones y cuatro locomotoras destruídas, y las vías fueron cortadas en veintiún sitios distintos. Además, los caza-bombardeos *Lightning* y *Thunderbolt* destruyeron vagones cisternas en Flers, Tours, Reures y Laval.

Con el ataque rasante al tráfico de carreteras se han obtenido resultados espectaculares, y son de todos conocidas las impresionantes escenas de destrucción que han aparecido frecuentemente en fotografías de Prensa. Son en este sentido particularmente demostrativos los hechos siguientes:

En los primeros días de la invasión, el Mando alemán movió sus Divisiones sobre carreteras con un intervalo entre camiones de 25 metros día y noche; pronto tuvieron que limitarse los movimientos a las horas de oscuridad, y en los últimos momentos de la batalla de Francia únicamente lo intentaban con vigilancia A. A. en cada vehículo. Estos ataques rasantes se llevaron a cabo principalmente con aviones lanza-cohetes.

Los americanos atribuyen los éxitos obtenidos por su Aviación de asalto a dos causas principales: *los reconocimientos armados llevados a cabo por aviones de las propias Unidades y la coordinación radiofónica entre las fuerzas de Tierra y Aire,* especialmente con las Unidades blindadas.

Es, además, interesante la solución americana a la cooperación avión-carro (probablemente, inspirada en métodos alemanes). Las columnas blindadas americanas disponen de escuadrillas de *Thunderbolts* que trabajan con ellas y limpian el camino en forma semejante a como lo hicieron los *Stukas* en 1939-40. Los ingleses justifican esta subdivisión de las fuerzas de asalto diciendo que las direcciones divergentes de avance de las Unidades blindadas hacían muy difícil apoyarlas indistintamente con Aviación desde una posición central. Por lo que considera conveniente y justificado muchas veces una transitoria *descentralización del Mando.*

INGLATERRA.—Como es sabido, la experiencia inglesa en el empleo de Aviación de asalto fué principalmente obtenida en la campaña del norte de Africa, y basados en ellas han organizado sus Tactical Air Forces. En la ofensiva de Sidi-Barrani iniciaron los ingleses el empleo combinado de carros armados pesados y medios en masa, apoyados por Artillería, y sobre todo por Aviación. Contra los puntos fuertes emplearon certeros fuegos de preparación, a cargo de la Artillería y la Aviación, y apenas cesada esta acción combinada, los carros irrumpían en todas direcciones en la línea italiana, envolviendo los centros de resistencia, que eran así conquistados.

La R. A. F. ha dado gran importancia al empleo táctico del caza-bombardeo (muy particularmente, los *Hawker Typhoon*, armados de cohetes) en apoyo de las fuerzas de Tierra. En muchas ocasiones, durante el avance de los Ejércitos británicos en Normandía y Holanda, fuerzas blindadas alemanas que habían sido concentradas para contraatacar fueron dispersadas desde el aire y a menudo los aviones lanza-cohetes han demostrado ser la más efectiva de las armas antitanques. Veremos a grandes rasgos el empleo que de la Aviación de asalto hicieron los ingleses durante las operaciones de la invasión.

La Segunda Fuerza Aérea Táctica Inglesa, compuesta principalmente por aviones de asalto, de caza y bombardeo

medio, proporcionó constante apoyo inmediato a la Infantería y llevó a cabo incesantes ataques contra objetivos tácticos a corta distancia.

Durante los combates de La Falaise fué difícil y peligroso dar apoyo inmediato a las tropas de Tierra por la escasísima distancia que separaba las líneas de ambos contendientes; sin embargo, se corrió el riesgo, y la victoria fué consecuencia del empleo combinado del máximo disponible de fuerzas aéreas y terrestres en un pequeño frente.

En estas acciones, la Aviación atacó con fuego de cañón y cohetes, con preferencia a las bombas, debido a la necesidad de extremar en precisión a consecuencia de la proximidad de ambos frentes.

Los resultados obtenidos por la Aviación de asalto inglesa en la explotación del éxito durante la retirada alemana que siguió a la batalla de La Falaise son impresionantes: las carreteras fueron bloqueadas en infinidad de puntos por los restos destrozados de las columnas motorizadas que se retiraban hacia el NE., viéndose obligados los vehículos más rezagados a replegarse a campo traviesa, donde fueron perseguidos y ametrallados a placer por los aviones de asalto.

La acción de estos aviones continuó aún durante la noche, atacando el tráfico de barcas que sobre el Sena transportaban hombres y material de una a otra orilla.

Durante la lucha en Normandía, los *Spitfire XII* y *Typhoons,* principalmente, trabajaron constantemente en apoyo inmediato del Ejército y en misiones de ametrallamiento y bombardeo rasante en general, ataques contra posiciones artilleras y columnas de transporte. Posteriormente, en el avance a través de Bélgica y Holanda, estos últimos objetivos se hicieron cada vez más raros. Antes del desembarco aéreo aliado hubo poca oposición a estos ataques desde el aire, y el dominio aéreo aplastante perteneció al bando aliado, factor muy de tener en cuenta y que permitió obtener de la Aviación de asalto el máximo rendimiento. La oposición de A. A. fué, sin embargo, particularmente intensa contra los ataques rasantes.

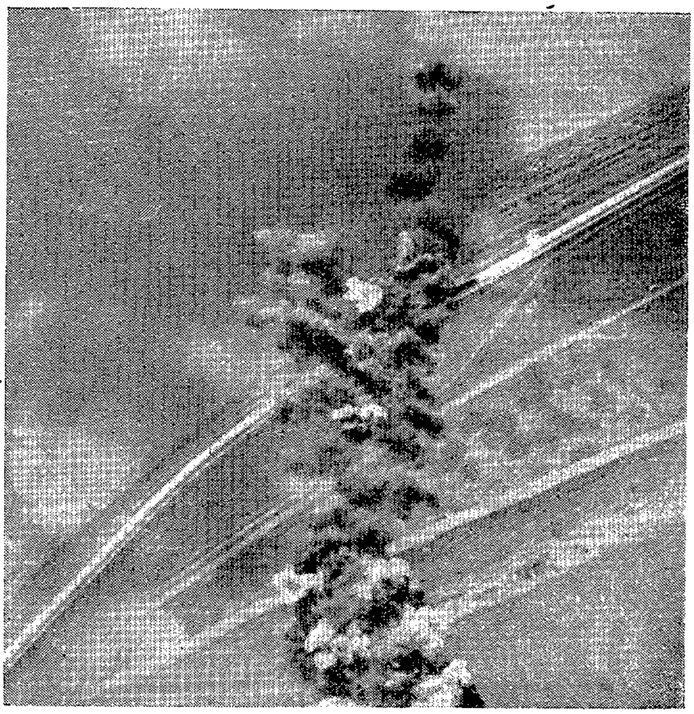
Los ingleses aseguran obtener un 80 por 100 de impactos directos con sus caza-bombardeos *Spitfire,* y dan como causa de esta precisión una técnica especial de lanzamiento, que explican muy a la ligera como sigue:

En caso de ataque a objetivos especiales contra los cuales se necesita gran precisión, la velocidad de aproximación se reduce todo lo posible, y el picado se hace con la mayor lentitud compatible con las características aerodinámicas del avión, para eliminar el máximo de causas de error; los aviadores de asalto ingleses aseguran haber ametrallado y bombardeado con éxito incluso los pozos de tiradores camuflados que constituían la primera línea de defensas en Boulogne.

Una brigada de *Typhoons* perteneciente a esta F. A. T., basada en septiembre de 1944 en el norte de Francia, y que actuó sobre Calais, Dunquerque, Flushing y hasta Rotterdam, da como destruídos por ella 164 tanques.

Los *Typhoons* disparan normalmente a distancias de 250 a 300 metros.

El proyectil cohete montado en aviones se ha mostrado particularmente eficaz en el ataque a asentamientos de Artillería; generalmente, se emplean cuatro aparatos por batería, bastando un impacto directo para producir la destrucción de una pieza.



Un convoy de vehículos es incendiado por aviones tácticos.

CONCLUSION

De cuanto queda expuesto se deduce que la Aviación de asalto ha actuado de dos modos distintos: en operaciones en *combinación con las demás especialidades aéreas* o en *acciones independientes.* En el *primer caso* tiene, o bien la importante misión de apoyar la acción del bombardeo o actúa protegida por la caza. El apoyo al bombardeo la realiza: directamente, neutralizando o destruyendo los asentamientos de A. A. que tratan de impedir la acción, o en operaciones contra el despliegue de la fuerza aérea enemiga, en cuyo tipo de misiones la Aviación de asalto apoya y complemente la acción del bombardeo atacando las defensas de los aeródromos y destruyendo aviones en el suelo.

Protegida por caza se emplea contra aeródromos tácticos, actúa eficazmente en provecho de las fuerzas terrestres sobre el campo de batalla y en su retaguardia, y coopera muy especialmente con las Unidades blindadas.

En este tipo de misiones es evidente la necesidad de un *dominio aéreo* que dure al menos tanto como la actuación de estas Unidades, particularmente vulnerables a los ataques de la Aviación contraria; es ésta condición *sine qua non* para el buen desarrollo de las sucesivas misiones de que se encarga actualmente la Aviación de asalto, misiones que podríamos tratar de clasificar en la siguiente forma:

1.° De aislamiento del campo de batalla.

2.° De desarticulación del despliegue enemigo.

3.° De apoyo directo a las fuerzas terrestres.

Estos tres tipos de misiones se suceden con más o menos solape en el orden expuesto, y es preámbulo obligado de

todas ellas el *reconocimiento armado,* que se lleva a cabo precisamente por aviones de la propia Unidad que más tarde actuará ofensivamente.

Estudiados los informes que tales reconocimientos proporcionan, se está en condiciones de intervenir en la batalla. El Jefe de la Unidad—que normalmente eefctúa estos servicios—estudiará con mayor o menor meticulosidad el objetivo, según la importancia de la misión que se prepara.

Veamos ahora someramente cada uno de los tres tipos de misiones antedichos.

El aislamiento del campo de batalla.—Se consigue actuando rápidamente y por sorpresa contra todos los medios de enlace con que cuente el enemigo, con el doble objeto de dejarle reducido a sus propias posibilidades sobre el terreno en que lucha y quebrantar eficazmente su moral. Tales medios son principalmente: estaciones de radio, núcleos telegráficos y telefónicos y radiolocalizadores; carreteras, ferrocarriles y aeródromos que abastezcan el teatro elegido para el desarollo de nuestro plan de operaciones, procurando impedir que el enemigo se valga de ellos (movimientos, refuerzos, etc.).

La desarticulación del despliegue enemigo consiste, en realidad, en intensificar la acción iniciada en la fase anterior, procurando crear el máximo de dificultades de enlace, perfeccionando el aislamiento ya indicado, haciendo sentir sus efectos hasta en las más pequeñas Unidades dentro de lo posible.

Este dislocamiento del dispositivo enemigo ha de enfocarse desde un doble punto de vista, terrestre y aéreo, ya que únicamente en aquellos casos en que una superioridad aérea propia abrumadora haya previamente suprimido esta amenaza, existirán como objetivos importantísimos para la Aviación de asalto todos aquellos aeródromos que estén dentro de las posibilidades de su radio de acción y cuya presencia es un peligro para nuestras Unidades de superficie.

La acción quebrantadora contra el despliegue terrestre comprenderá una serie de ataques contra Puestos de Mando, asentamientos de Artillería, centros de aprovisionamiento, de concentración y depósitos de municiones, así como acciones encaminadas a impedir, o al menos dificultar, los movimientos de tropas *dentro* de la zona de batalla.

El apoyo directo a las fuerzas de Tierra se efectúa sobre todo durante las distintas fases del ataque, ya que normalmente en la explotación del éxito, aunque puede apoyar a las G. U. mecanizadas y motorizadas, la mayor parte de las veces actuará independientemente, siguiendo las direcciones de retirada enemiga a consecuencia de su comparativamente gran radio de acción con respecto a las más rápidas Unidades terrestres.

Son condiciones necesarias para la íntima colaboración aeroterrestre las que siguen:

1.ª Perfecto enlace radiofónico entre los aviones y las Unidades con las que colaboran.

2.ª Señalamiento por parte de las Unidades de Tierra de los objetivos eventuales.

3.ª Descentralización de las Unidades aéreas de apoyo, siempre que las circunstancias lo requieran (principalmente cuando actúan en provecho de Gs. Us. rápidas).

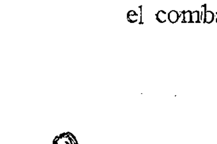
El enlace radiofónico está en la actualidad, según parece, completamente resuelto, no ocurriendo lo mismo con el problema del señalamiento de los objetivos no previstos, que se pueden presentar a medida que se desarrolla el combate en el suelo; éste parece ser uno de los "caballos de batalla" del problema de la coordinación del Arma aérea con las fuerzas de Tierra. La descentralización a que aludimos en último término se ha producido frecuentemente a lo largo de las operaciones que dieron el golpe de gracia a la resistencia alemana en Europa.

Por último, *las acciones independientes* normalmente se efectuaron de noche en ataques por sorpresa, en los que no era posible la actuación de la caza enemiga, a corta distancia de las líneas o cuando la Aviación contraria no podía reaccionar contra estos ataques por cualquier circunstancia conocida de antemano.

Durante las horas de oscuridad.—Se empleó sobre todo para atacar el tráfico enemigo (terrestre, fluvial y marítimo) en la inmediación de las zonas de combate, así como aeródromos tácticos enemigos.

La pasada guerra mundial ha confirmado la necesidad de una colaboración cada vez más estrecha entre las fuerzas armadas de Tierra y Aire, sin que deba pensarse en una subordinación de principio de la una a la otra; ambas potencias espirituales y materiales deben actuar como un solo instrumento, y únicamente así, con una acertada coordinación de esfuerzos, se conseguirán resultados positivos. La creciente importancia que el Arma aérea ha adquirido en el cuarto de siglo que medió entre las dos grandes conflagraciones universales, y su natural consecuencia, la creación de las Armadas aéreas independientes, se asegura y ratifica en el presente conflicto, en el que, según frase del Mariscal inglés Montgomery, "es preciso ganar previamente la batalla del aire para poder actuar ofensivamente en el suelo".

El importantísimo papel jugado por la especialidad cuya actuación hemos estudiado destaca en las declaraciones del Mariscal de campo alemán Kesselring, para quien las tres razones principales de la derrota de su país son: el bombardeo estratégico detrás de los frentes alemanes, *los incesantes ataques de aviones en vuelo bajo* (asalto) y la sistemática destrucción de la industria de guerra mediante grandes *raids* de bombardeo. Es ésta una prueba más de las enormes posibilidades, prácticamente inagotables, del Arma aérea como factor de la victoria y de su influencia decisiva, no solamente en el cuadro general de las operaciones estratégicas, sino también en el directísimo de su actuación en el combate terrestre.



El papel del "radar" contra el "V-1" y su misión pacífica como instrumento de ayuda a la navegación aérea

Por JUAN ANTONIO ANTEQUERA

Repetimos aquí lo que dijimos en otra revista al hablar del "radar" como eficaz instrumento de ayuda a la navegación marítima: "Nos preciamos de haber sido los primeros en dar a la prensa de la capital una información sobre una de las revelaciones más sensacionales de la guerra." Casi coincidiendo con las no menos sensacionales descripciones de la bomba atómica—¿por qué no es su verdadero nombre el de "bomba desatomizadora", que encontramos más en consonancia con su finalidad?—, el mismo día que los aliados autorizaron su publicación, describimos, aunque a la ligera, uno de los inventos más importantes de la pasada contienda: el "radar".

Y al ocuparnos ahora de este maravilloso dispositivo electrónico en la lucha sostenida por los ingleses contra el "V-1" y su papel como instrumento pacífico de ayuda a la navegación aérea, volvemos a decir que, descontada la llamada bomba atómica, es probable que no haya habido otro producto del genio y la ciencia de los aliados que se haya mantenido tan en secreto como el "radar"; ni en el que hayan intervenido tantos millares de personas, entre técnicos, obreros mecánicos, montadores y otras especialidades, llevándose a cabo todas las fases de su proceso y desarrollo al mismo tiempo en Inglaterra y los Estados Unidos.

Finalizada la conflagración, el Gobierno norteamericano ha autorizado ya oficialmente a decir que este extraordinario invento se aplicará directa e inmediatamente a la navegación aérea y marítima. Nos ocuparemos aquí de esta primera aplicación; de la segunda lo hemos hecho ya en la citada revista, y en el primer artículo a que aludimos hablábamos del "radar" sólo en un sentido abstracto. Es, pues, su utilización en aeronáutica lo que nos interesa ahora del nuevo aparato, empezando por explicar su empleo por los ingleses en la batalla de Inglaterra, primero, y contra las bombas volantes, después.

LO QUE HA SIDO EL "RADAR" PARA LOS INGLESES

Sin incurrir en hipérbole, puede decirse ahora que el "radar" salvó a los ingleses de la "Blitzkrieg" del año 1940 y del "V-1" en 1944. Cuando la Lufwaffe desencadenó el por tan largo tiempo preparado y esperado ataque de 1940, la R. A. F. se encontraba ante una crítica escasez de aviones y pilotos de caza. Esto era en el mes de agosto del citado año; y esta falta de preparación la suplieron los británicos con el invento que nos ocupa. Efectivamente, el "radar" anunciaba la presencia de las escuadras aéreas enemigas con el tiempo suficiente para que la Aviación inglesa se concentrara para la defensa, evitándose así la necesidad de que los aparatos de patrulla estuviesen constantemente en vuelo. Y fué así también cómo el puñado de héroes que defendían los cielos de Londres—unos pocos, a quienes tantos ingleses debieron mucho—pudieron tener algún descanso entre los intervalos de las incursiones del adversario, reservando el máximo de sus energías allí donde y cuando era necesario.

Durante aquel mes de agosto los alemanes perdieron sobre Inglaterra un total de 957 aparatos, lo que supone una pérdida operacional del 15 por 100, que es más de lo que puede soportar normalmente cualquier fuerza área. Y el 15 de septiembre, que señala, sin duda, el cambio de rumbo de la batalla aérea de la Gran Bretaña, los nazis lanzaron al ataque más de 500 aviones, de los que fueron derribados 185.

Ya en el mes de noviembre la Luftwaffe se vió obligada a recurrir a las operaciones nocturnas; pero los progresos conseguidos entonces con el "radar" hicieron que aun estos ataques resultaran también costosos y temerarios para el enemigo. Las instalaciones de los sistemas de control terrestre, empleando equipos "radar", pudieron dirigir a los cazas nocturnos británicos hasta ponerse al alcance de los aparatos invasores. A veces un solo servidor de un puesto de control era suficiente para preparar la destrucción de seis aviones adversarios entre la puesta y la salida del sol.

En 1944 el "radar" se empleó de un modo análogo para guiar a los aviones británicos de propulsión por reacción y a los cazas "Mustang" norteamericanos hacia las bombas volantes. También sirvió el "radar" para determinar el rumbo del "V-1" desde su salida de la costa francesa, facilitando al mismo tiempo los ataques aéreos contra las plataformas de lanzamiento.

Pero en la campaña contra el "V-1", el "radar" demostró ser mucho más eficaz en la dirección del fuego de la artillería antiaérea, porque las bombas volantes eran lanzadas muchas veces en condiciones atmosféricas tan desfavorables para la Aviación, que obligaban a los cazas ingleses a permanecer en tierra. A los cañones antiaéreos hay que atribuir la destrucción de los decantados aviones sin piloto con que Alemania trató de asombrar al mundo y ganar la guerra. Ya a

finales de esta otra "Blitzkrieg" justo es reconocer que los daños causados con la bomba cohete no fueron tan graves como los mismos ingleses reconocieron en un principio, ni estuvieron en proporción con el esfuerzo de todo orden que tales ataques suponían: fabricación de las piezas independientemente en diversos lugares de Alemania, su montaje definitivo en otro punto o puntos, conducción de las bombas hasta el Canal de la Mancha, complicado todo ello por las dificultades experimentadas ya en aquellos días por los transportes y comunicaciones alemanes, sin mencionar otros varios factores.

Y así fué, por ejemplo, que el 1 de agosto de aquel año, que por cierto era domingo, los germanos lanzaron contra la costa británica 105 bombas volantes; pero de ellas sólo tres llegaron a Londres, que era el punto de destino de todas.

Todos estos éxitos se debieron exclusivamente al "radar", que permitió que las piezas de la D. E. C. A., independientemente de la oscuridad y de las nubes, abatieran la mayoría de los "robots" con que los alemanes intentaron cubrir el cielo de Inglaterra. Una sola batería antiaérea se apuntó en aquellos días cruciales el extraordinario "record" de una bomba derribada por cada cuarenta disparos.

EL "RADAR" COMO INSTRUMENTO DE AYUDA A LA NAVEGACION

Según la declaración oficial de las propias autoridades aliadas, con el "radar" la navegación aérea y marítima podrá efectuarse de un modo continuo y seguro, lo mismo de día que de noche y con absoluta independencia de las condiciones atmosféricas. En Aeronáutica servirá lo mismo como una ayuda a la navegación propiamente dicha que a las operaciones de pilotaje del avión. Con el altímetro del "radar" puede calcularse instantáneamente y de un modo práctico y exacto la altura a que se halla el aparato sobre el suelo; un derivado del "radar", al que se le ha dado el nombre de "loran"—de las palabras inglesas "long range" (largo alcance)—, para la navegación aérea en las rutas a larga distancia, guía al avión en vuelo durante toda la travesía.

Con el "loran" pueden tomarse marcaciones fijas a distancias de varios centenares de millas—a veces hasta más de un millar—, sirviéndose como referencia de una estación costera. Este otro aparato es utilizable también independientemente del estado del tiempo, y sus marcaciones son tan exactas como las fijas tomadas por la observación astronómica. Y existe asimismo otra modalidad del "radar", que permitirá la navegación utilizándolo como un medio de pilotaje para localizar ciudades, lagos, islas o las características de un litoral determinado; se empleará en lugar de los aparatos de localización visual, considerados actualmente esenciales en la navegación aérea convencional. Ya hay algunos radiofaros en varias rutas, provistos de "radar", que transmiten automáticamente en código señales pedidas por los "radares" de los aviones. Las complicaciones que supone hallar una "fija" en la navegación por estima quedarán notablemente reducidas utilizando el "radar" en unión del radiocompás y el indicador de la velocidad relativa del viento, determinándose así el rumbo automáticamente.

Antes de estallar la guerra los ingleses habían inventado ya el "radar" para aviones, que servía para acusar la presencia—detectar—de submarinos y buques de superficie; la primera aplicación operacional del nuevo aparato, en 1941, fué inmediatamente eficaz. Y en abril de 1942 algunas escuadrillas de las fuerzas aéreas norteamericanas llevaban a bordo aparatos "radar", descubriendo y atacando directamente a muchos submarinos adversarios junto a la costa oriental de los mismos Estados Unidos. Puede decirse que el "radar" fué igualmente importante en la decisión de la guerra, tanto en la protección de la navegación aliada como en la anulación de la amenaza de los submarinos resultante de ella, en operaciones de persecución y localización que se efectuaban lo mismo en pleno día que en la oscuridad nocturna. En 1944 fuerzas atacantes especiales de la Marina norteamericana daban caza a los sumergibles alemanes en pleno Atlántico, en tanto que los aviones de patrulla se habían limitado hasta entonces a perseguirlos cuando se acercaban al litoral.

Para guiar a los bombarderos de la R. A. F. en sus primeros ataques contra la máquina bélica de Alemania, se empleó el "radar", que había alcanzado ya su completo desarrollo como eficaz sistema de ayuda a la navegación, y que se ha convertido ya en un instrumento fundamental a bordo de los grandes aviones de las largas rutas aéreas de las Naciones Unidas. Los bombarderos aliados pudieron atacar a los objetivos ocultos por las nubes perfeccionando el método británico para el bombardeo "a ciegas"; a este efecto se construyó un equipo especial de "radar", con el que se reproduce con toda precisión de detalle una imagen del suelo oculto por las nubes o la cerrazón. El nuevo sistema, indiscutiblemente maravilloso, se utilizó por vez primera en el ataque contra Willhelmshaven el 3 de noviembre de 1943, siendo ésta también la primera ocasión en que se efectuaba un bombardeo de precisión con "radar". Utilizado en combinación con los visores, el bombardero del avión podía aprovechar el más ligero resquicio abierto momentáneamente en el mar de nubes para comprobar el funcionamiento del visor de a bordo.

FUNCIONAMIENTO DEL "RADAR"

Sucintamente expuesto, el funcionamiento del "radar" se basa en el hecho de que las radio-ondas u ondas radioeléctricas son reflejadas al chocar con un cuerpo sólido, líquido o gaseoso, de la misma forma que una pelota de goma bota cuando la arrojamos contra la pared. Una vez descubierto este efecto de reflexión —lo que representa en realidad este símil del retroceso de la pelota—, el problema estribaba en inventar un procedimiento para interceptar, recogiéndolas, y medir las ondas de radio así reflejadas. Un transmisor de "radar" emite ondas en forma de intensos "impulsos" y de duración tan breve como una millonésima de segundo; estos "impulsos" se repiten a intervalos de unas cuantas milésimas de segundo.

Es en los intervalos de dichos "impulsos" cuando funcionan los aparatos receptores, registrando los ecos de aquéllos como resultado de su reflexión por el objeto con que chocan las ondas en su propagación, la que tiene lugar, como es sabido, a la velocidad de la luz, de unos 300.000 kilómetros por segundo. Así, sólo existen intervalos pequeñísimos, aunque mensurables, naturalmente, antes de que se produzca el retorno de los ecos.

Hay también un dispositivo automático que registra o acusa la distancia de los cuerpos situados de cinco a diez metros, lo que representa aproximadamente 1/30 de 1/1.000.000 de segundo. Véase, pues, cómo se mide la distancia. Se determina la dirección empleando una antena giratoria, que transmite impulsos en forma de un estrecho haz de ondas; los ecos más fuertes son precisamente los que proceden del objeto que trata de descubrirse.

Pero lo más interesante y hasta espectacular de este aparato para determinar la distancia y dirección de un avión es el indicador de la situación de éste; consiste en un tubo de rayos catódicos de nueva invención que funciona en unión de una pantalla indicadora, sobre la cual una mancha luminosa acusa la presencia de un eco. Esta pantalla fluorescente continúa iluminada algún tiempo después de que la mancha de luz se ha proyectado sobre ella. Y las manchas sucesivas van apareciendo en la pantalla en posiciones que corresponden a la distancia del objeto detectado. Ocurre luego que, según la antena va girando, todos los objetos comprendidos dentro del alcance del aparato se van mostrando en la pantalla.

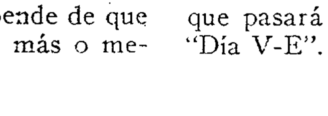
Otra aplicación especial del maravilloso aparato es en los cañones antiaéreos, como hemos visto ya en el caso de la lucha contra el "V-1"; aquí hay también una antena que se mueve automáticamente, apuntando siempre en la dirección del avión, y el movimiento de la antena es seguido por las piezas mediante el conocido sistema de mando a distancia y sin la intervención de persona alguna.

La precisión de todas estas medidas depende de que la longitud de la onda corta empleada sea más o menos pequeña. En el "radar" se utilizan microondas u ondas centimétricas, llamadas así porque sus longitudes se miden en centímetros; siendo, por tanto, mucho más pequeñas que las ondas cortas y ultracortas ya conocidas en radio, y que, como se sabe, se miden en metros.

Todo esto no es más que el resultado del perfeccionamiento de la electronia; se habrá observado que el "radar" se basa esencialmente en el principio de las radio-sondas y el radiogoniómetro. Mas quizá la más importante mejora del "radar" sea el nuevo tipo de válvula magnetrón que se utiliza como generador de las micro-ondas, que son de una longitud extremadamente corta, en contraste con las ondas de metro y medio, que eran las más pequeñas—ultracortas—conocidas hasta hoy.

El "radar" británico fué inventado y desarrollado aproximadamente al mismo tiempo que el americano, si bien a un ritmo más acelerado, puesto que los ingleses sentían ya palpitar la amenaza de la guerra. Se instaló el primer sistema experimental en Inglaterra en el año 1935, y al siguiente estableciose una cadena de cinco estaciones "radar" para proteger el estuario del Támesis. Del "radar" inglés surgieron dos tipos de equipos diferentes: uno para la detección de navíos de superficie y otro para detectar aviones. Estos últimos fueron aprobados y adoptados por las Reales Fuerzas Aéreas en 1939, en agosto. Y en el intervalo de dos meses se montaron en el país treinta sistemas. Desde entonces no se han interrumpido los trabajos llevados a cabo en Gran Bretaña y los Estados Unidos simultáneamente para el perfeccionamiento del secreto cuyo desarrollo y funcionamiento acaba de revelarse ahora. He aquí, pues, lo que es el "radar": uno de los más importantes inventos de la guerra y al que los aliados atribuyen buena parte en la derrota de los submarinos en la batalla del Atlántico, en el triunfo sobre la Luftwaffe en la batalla de Inglaterra, en la anulación del peligro del "V-1", y como resultado de todos estos factores favorables, en la victoria final de los anglo-americanos en el Continente europeo en una fecha que pasará a la Historia con el nombre simbólico de "Día V-E".

N. DE LA R. — Por el interés que ha despertado la radio-localización, corrientemente conocida por "radar", y en espera de publicar algunos estudios documentados sobre dicho tema, anticipamos aquí — recogidas en el presente artículo — algunas de las noticias con las que, en Revistas extranjeras, se ha comenzado a divulgar lo que hasta ahora fué secreto militar.





INTERVENCIÓN del PODER aéreo en la Victoria.

Por el Teniente Coronel, Caballero Mutilado, VILLALBA

Con este título se ha publicado en Norteamérica un libro, en el que el antiguo aviador imperial ruso y después Mayor norteamericano, Seversky, desarrolla teorías sobre la necesidad de crear una mentalidad aérea en los Estados Unidos sobre el empleo de la aviación y su eficacia. Vamos a comentar esta interesante obra a la vista de los acontecimientos de la recién terminada guerra mundial.

Seversky, Oficial de la Marina imperial rusa, posteriormente se hizo piloto de avión, y en la guerra de 1914-18 tuvo el mando de la caza estacionada en el Báltico, no obstante haberle sido amputada una pierna a consecuencia de heridas recibidas, sirviendo anteriormente en la aviación de bombardeo. Más adelante, ya en posesión de la más alta condecoración militar, fué jefe de la Aviación naval de su país.

Expatriado a Norteamérica, allí terminó los estudios para la adquisición del título de Ingeniero aeronáutico, tarea que simultaneó con la de piloto probador, y a los tres años de su llegada (y aún ciudadano ruso) fué sucesivamente nombrado Consejero técnico para las experiencias que se realizaron sobre los efectos de los bombardeos aéreos en los buques de línea, y más adelante, Consejero técnico para las cuestiones aéreas en el Departamento de Guerra.

En 1928, ya ciudadano norteamericano, Seversky fué nombrado Mayor de la Reserva del Cuerpo Aéreo de Especialistas, y a partir de entonces, desde proyectar, calcular y probar en vuelo sus aviones, hasta idear nuevos métodos de lucha en el aire (probados plenamente en estas guerras, como el de combate en la estratosfera), la actividad del Mayor Seversky ha sido grande, y a su clara visión de los problemas aéreos deben en buena parte su victoria los Estados Unidos.

Tal es la breve y magnífica biografía de este antiguo aviador, que conocedor a fondo del Arma aérea en todos sus aspectos, sus juicios, hasta los más atrevidos, tienen la indiscutible autoridad que les presta el **conocimiento total y completo** que de lo aéreo tiene su autor.

* * *

Titula Seversky al primer capítulo de su obra "El desafío a Gran Bretaña", y en él trata de encajar la tan desquiciada cuestión del alcance de la innovación que el Arma aérea y la logística han producido en la cosa bélica.

La estrategia y la táctica, partes principales del Arte militar, se rigen por una serie de direcciones básicas, que se denominan **principios** y **procedimientos.**

Son **principios** estratégicos o tácticos aquella serie de dogmas que enraizados en la misma naturaleza humana reglan hasta los actos más corrientes de la vida, y son, por tanto, inmutables.

Así ocurre, por ejemplo, "con la acción de conjunto", la "sorpresa", "aplicar la mayor masa", etc., que son aplicables a la guerra como a cualquier acto de la vida, y está más que claro, por tanto, que tales principios, por provenir de la naturaleza humana, son invariables.

Los **procedimientos,** por el contrario, son aquellos medios que el ingenio, la industria humana o las corrientes políticas en boga ponen a disposición de los combatientes para el logro de sus fines bélicos.

La pica, la espada, el arcabuz, etc., fueron **procedimientos** guerreros que tuvieron épocas de auge para que al ser superados por los adelantos de la industria o creaciones del ingenio caducaran y desaparecieran del cuadro bélico.

Es, pues, un tanto atrevida la afirmación de Seversky de que "el Arma aérea ha modificado los **principios** del Arte militar", pues lo que ha alterado, y profundamente, ha sido los **procedimientos** estratéegicos (ocupación de Creta por los alemanes), tácticos (paso de los ríos) y logísticos (transporte y abastecimientos de contingentes por vía aérea) y hasta el concepto de "seguridad", pues la aviación ha ampliado considerablemente los factores "tiempo" y "espacio" básicos al establecerla para un contingente de tropas de superficie, cualquiera que sea su situación.

A continuación de tal afirmación sobre la alteración de los **principios** (a nuestro juicio, gratuita) expone el papel decisivo que para valorar la potencia bélica de un país representa la cuantía y calidad de sus fuerzas aéreas, y ello ha quedado sobradamente demostrado en la guerra que acaba de terminar, que evidenció que el **dominio del aire es una condición necesaria, aunque no suficiente para alcanzar la victoria,** y

que tal dominio es indispensable para vencer y hasta para resistir.

Al analizar Seversky los encuentros de fuerzas aéreas y navales que tuvieron lugar en el Pacífico al principio de la guerra, juzga erróneo el calificarlos como **navales,** pues al tener lugar, las unidades de superficie de ambos beligerantes se hallaban separadas por varios días de navegación, y su toma de contacto tuvo lugar exclusivamente por sus fuerzas aéreas, que en ocasiones decidieron la lucha sin necesidad de que estableciesen contacto las fuerzas de superficie.

Tales episodios demuestran que el concepto del "contacto" entre unidades navales de superficie (que amplió considerablemente la artillería, dando lugar a la aparición del "contacto balístico") se ha extendido aún más al intervenir la aviación en la lucha en el mar, creando el que podemos llamar "contacto aéreo".

Así como el momento del "contacto balístico" está determinado por el alcance de su artillería, el "contacto aéreo" vendrá dado por el "radio de acción" de los aviones que figuren de la aviación embarcada adscrita a la formación naval.

A continuación, el Mayor hace una afirmación (que en la guerra del Pacífico ha probado ser errónea) al valorar por bajo la potencia de la aviación embarcada, engañado por la mezquindad con que fué utilizada al iniciarse la lucha contra el Japón. Al justipreciar su potencia **ofensiva**, el Mayor (que pensaba como evidencia su libro) no hubiera sentado tal afirmación si hubiera tenido conocimiento de la última fase de la guerra del Pacífico, en la que (según ha manifestado míster Gates, secretario de Marina) la Flota norteamericana ha dispuesto de 98 buques portaaviones, que han podido situar en el aire flotas aéreas para agredir al Japón, de análoga cuantía a las que disponen de bases terrestres.

En cuanto a su potencia **defensiva,** que el Mayor también valora por bajo al juzgarla así, aún no había hecho su aparición la "sombrilla aérea" protectora, integrada por nubes de aviones de caza de los tipos más veloces, potentemente armados, que asegurando de manera absoluta el dominio de su tercera dimensión a los muy vulnerables buques portaaviones, hacen imposible agresiones aéreas contra ellos.

En la considerable evolución, que mejorando ha tenido el concepto de seguridad aérea de los portaaviones, y en general de las unidades navales de superficie, participa también el perfecionamiento de la artillería antiaérea, que con su considerable volumen de fuego hizo inútiles en los últimos meses de guerra en el Pacífico las acciones de los pilotos japoneses "kamikaze" o suicidas.

Al terminar la guerra de 1914-18 se juzgó erróneamente la eficacia de los tanques o carros de asalto por haber sido empleados en número muy reducido; pero en la que acaba de terminar, al ser utilizados en masa han demostrado poseer una aptitud combativa que no pudo evidenciar al ser lanzados en pequeños grupos. Otro tanto ha ocurrido en lo naval con la aviación embarcada.

Existen "procedimientos" guerreros en los que, para su eficacia, el número es factor decisivo, como ocurrió, según hemos visto, con los carros armados y con la aviación. Para un buque portaaviones, que sólo puede conducir, como es natural, un número muy reducido de aviones, la seguridad en su tercera dimensión (o aérea) no está garantizada con sus aviones, y aislado ha hecho en la guerra que acaba de terminar el deslucido e inútil papel que hizo en la de 1914-18 el portaaviones inglés "Engadine" en la batalla de Jutlandia. Si se compara tal actuación con la de la Flota norteamericana en la guerra del Pacífico, al final de la guerra en aquel océano (cuando contaba con 98 portaaviones), se verá cómo en sus afirmaciones sobre la eficacia de la aviación embarcada, el Mayor Seversky, al que se tiene por muy avanzado al enjuiciar las cuestiones aéreas, se ha quedado muy atrás.

La iniciación de los bombardeos en masa de la R. A. F. contra los centros industriales germanos demostró de manera incontrastable—según el Mayor—la eficacia de tales acciones estratégicas, y estas incursiones, realizadas por más del millar de aviones, convencieron hasta a los más escépticos por sus inmediatos resultados (desaparición de la Luftwaffe).

Con algo de ironía, el Mayor subraya que al proyectarse la invasión de Europa los técnicos militares y navales anglosajones, con rara unanimidad (que no existía al iniciarse la guerra), afirmaron que "sería locura intentar tal invasión sin contar previamente con el total y absoluto dominio del aire", extendiendo la idea de tal dominio en el concepto "tiempo", pues hubiera sido inútil disponer de él sólo en el momento de la invasión y el no conservarlo posteriormente en el grado necesario para el "mantenimiento" de la agrupación desembarcada.

Es decir, los anglosajones, para planear la invasión de Europa, por primera vez sintieron la necesidad absoluta de poseer el dominio del aire, tanto en el "espacio" (lugar necesario para el desarrollo de la operación) como en el "tiempo" preciso para su ejecución y explotación.

Comenta el Mayor el hecho insólito de que la poderosa nación norteamericana careciese casi en absoluto de aviación militar, no ya al entrar en guerra (en el año 1941), sino dos años después, pues aquella de que disponía estaba—afirma—en la infancia.

Contra este estado de inaudito abandono estima como aviso providencial la que califica de "humillante derrota" de Pearl Harbour, hecho de considerable resonancia, aumentada si cabe con la destrucción de la Flota británica de Extremo Oriente a lo largo de las costas de la Península de Malaca y también a manos de la aviación adversaria.

Analizando las causas de estos reveses y aplicando cirugía de urgencia, es como únicamente—dice el autor—pueden subsanarse deficiencias, no limitándose a copiar incluso a los más adelantados, sino superándolos, pues el que copia queda siempre rezagado, y en las faltas cometidas contra la perfecta organización de la defensa nacional, "el castigo puede ser la pérdida de la independencia".

Analizando la difícil cuestión de los prototipos, el Mayor dice que Norteamérica, ricamente dotada de ma-

terias primas, poseedora de una potente organización industrial y de los cerebros necesarios, puede con facilidad (como lo ha hecho) ponerse a la cabeza de las naciones en el terreno aeronáutico, para lo que el autor estimaba necesario eliminar entre los elementos directores de la aviación estadounidense, el conservadurismo, la timidez y los prejuicios, que—añadiremos nosotros—tantas veces se confunden con el meollo de las doctrinas.

Expuestas a grandes rasgos las circunstancias aéreas en que Norteamérica entró en la guerra y sus consecuencias, no sólo para ellos, sino también para los ingleses, sus aliados, el Mayor declara explícitamente que el propósito que le anima al escribir y publicar esta obra es "emancipar a la potencia aérea norteamericana", amplio concepto que explica y comprende, según él, desde el estudio y la construcción de prototipos de aviones totalmente nuevos, hasta las doctrinas de guerra, eliminando los cerebros aéreos, militares y navales **ortodoxos,** que, a su juicio, deben ser sustituídos por cerebros **animosos.**

A continuación insiste en su punto de vista sobre la revolución estratégica ocasionada por la aparición del Arma aérea en el cuadro bélico, y aunque no especifica sobre su alcance, sí trata de un "lenguaje estratégico" nuevo, lo que es completamente cierto, a nuestro entender, si se refiere a los **procedimientos,** pero nunca a los **principios,** que, como ya hemos dicho, son, por su naturaleza, inmutables.

Seversky aspira con este libro a crear en Norteamérica una mentalidad aérea creadora y audaz que servida por su poderosa industria sobrepase a las naciones que pudieran ser sus competidoras y vencer a cualquier enemigo o probable coalición de ellos.

Para lograrlo propugna que la industria aeronáutica pase a ser una especie de columna vertebral del país, y añadiremos nosotros: Así ha debido de ser, pues de otra manera nunca hubiera producido Norteamérica la colosal cifra de 100.000 aviones anuales.

A continuación justifica tal necesidad desde el punto de vista norteamericano, exponiendo que el rápido incremento del alcance o radio de acción de los aviones hace prever para fecha muy próxima que los Estados Unidos estén tan expuestos a ser agredidos a través del Atlántico o del Pacífico, como en la guerra actual lo ha estado Inglaterra a través del Canal de la Mancha.

Remacha tal creencia argumentando que al considerar insalvables los océanos que circundan a Norteamérica puede crearse en el pueblo norteamericano una errónea mentalidad parecida a la que ocasionó el desastre francés en 1940, cuando el pueblo galo confiaba ciega y erróneamente en las poderosas y, a su juicio, invulnerables fortificaciones de la línea Maginot, que las "panzer" alemanas perforaron en varios lugares, poco menos que ignorándola.

Insiste en la certeza del peligro que, a su juicio, entraña para Norteamérica la creciente potencialidad agresiva de la aviación, y mantiene la necesidad de dominar, para evitarlo, el ininterrumpido océano aéreo que envuelve al Globo, para lo cual—dice—son precisos más aviones, nuevas organizaciones bélicas y renovados conceptos estratégicos.

Termina esta exposición señalando que Norteamérica está especialmente preparada para triunfar en la carrera por el **dominio de los cielos,** así como Inglaterra (por sus especiales condiciones raciales, geográficas y geológicas) triunfó en la carrera por el **dominio de los mares.**

Como consecuencia de lo expuesto establece la necesidad absoluta de independizar a la aviación del Ejército y la Marina, lo que, según él, ocurrirá en Norteamérica cuando "se sacuda el presente letargo".

Téngase en cuenta que al escribir así el Mayor Seversky corría el año 1942, en el que aun tanto en el Hemisferio Oriental como en el Occidental, alemanes y japoneses poseían y utilizaban en su provecho el dominio del aire.

A continuación incurre nuevamente en error—a nuestro juicio—al adjetivar a la estrategia, anunciando la necesidad de crear una estrategia aérea. La estrategia no fué militar, ni ha sido naval, ni será aérea específicamente, sino "estrategia" a secas, con principios fundamentales inmutables, aplicables no sólo al aire, a la tierra y al mar, sino hasta al más simple acto de la vida humana.

Para dar color a su escrito, pinta a continuación un ataque aéreo hipotético contra los Estados Unidos procedente de todas direcciones, a través de océanos y polos, realizado por miles de gigantescos aviones de bombardeo protegidos por nubes de cazas que atacando los núcleos vitales de la nación, los que destruyen metódicamente con precisión absoluta.

Razona la verosimilitud de tal hipótesis considerando que en cinco años se ha centuplicado la fuerza destructora de los bombardeos.

El bloqueo en las **tres** dimensiones tal y como lo establecen las fuerzas aéreas es mucho más completo que el antiguo bloqueo naval de **dos** dimensiones, pues el aéreo se completa con una fase ofensiva que complementa la falta de llegada de abastecimientos al país bloqueado, atacando los depósitos existentes en él, vías de comunicación y factorías de transformación.

Y razona, en cuanto a la "defensa pasiva" (para "abrir los ojos a los norteamericanos"), cómo los pueblos primitivos, disgregando su población, pueden defenderse de la amenaza aérea, lo que está vedado a los superindustrializados norteamericanos, que intensamente agrupados constituyen sus grandes núcleos urbano-industriales, blancos ideales para los bombardeos aéreos.

Los aviones del Servicio de Transporte Aéreo norteamericano

Por JOSE MARIA GARCIA ESTECHA

La época más remota que se conoce en que los hombres se lanzaron al espacio para trasladarse de un lugar a otro es el siglo XI, cuando el célebre benedictino inglés Oliverio de Malmesbury logró elevarse y volar ciento veinticinco pasos. En el año 1887 Langley establece las primeras leyes de aerodinámica, que fueron aplicadas y perfeccionadas por Newton, algunas de las cuales todavía son tenidas hoy en consideración; desde entonces comienzan a hacerse nuevos estudios y observaciones, que dan por resultado el primer avión, construído por los hermanos Orville y Wilbur Wright, que realizó con éxito su primer vuelo el 17 de diciembre de 1903, ante las dunas de Kitty-Hawk (Carolina del Norte). A partir de esta fecha empezaron a vislumbrarse las ilimitadas posibilidades del vuelo del avión, iniciadas por los hermanos Wright. Desde aquella época el avión entra en la era de su desarrollo, y justo es recordar la gran labor de perfeccionamiento que con posterioridad a los Wright llevaron a cabo Santos Dumont, Bleriot, Farman y Boussoutrot.

Son estos nombres quienes, unidos a otros muchos, nos han legado sus interesantes estudios y experiencias, que han sido la principal base del perfeccionamiento de la Aviación en general.

Cuando quede completamente terminada la actual contienda, el mundo se encontrará empequeñecido ante los miles de gigantescos aviones que han de surcar los ámbitos del espacio en las innumerables misiones de paz que les serán encomendadas. Con este motivo, sobre nuestro planeta se moverán habitantes y mercancías a velocidades no imaginadas. Y hoy, aun en guerra, el avión de transporte está desempeñando uno de los papeles más importantes de la contienda; los Servicios de Transporte Aéreo de los Estados Unidos, que llevan a todos los puntos de la tierra personal militar, civil y material de guerra de importancia estratégica y, con una asombrosa rapidez y seguridad, realizan las misiones que se les encomiendan, marcan el camino para un mayor empleo de las rutas del cielo en los futuros años de paz. Estos grandes y veloces aviones de transporte evitan incalculables pérdidas en la producción, en las operaciones militares e incluso en vidas, ya que pueden transportar técnicos, piezas indispensables o un ejército entero, cuando el factor velocidad es también el factor éxito.

El historial de los pilotos del Servicio de Transporte Aéreo de los Estados Unidos está cubierto de gloria, y sus actos de heroísmo van sucediéndose día tras día, en condiciones casi imposibles para el vuelo. En estas líneas de elogio al personal del Servicio de Transporte norteamericano, he de hacer resaltar los valiosos trabajos que actualmente está desempeñando el "Women's Auxiliary Squadron Patrol Service (Wasp)" — Servicio de Patrulla de las Escuadrillas Auxiliares Femeninas—, que tiene a su cargo la entrega de aviones en puntos de donde éstos han de salir definitivamente para su servicio. Estas muchachas del WASP tienen que volar con una gran variedad de tipos, desde el elemental "Piper Cub" hasta los pasados bombarderos, como el "B-17" (Fortaleza volante), cuyos vuelos son asombrosos en habilidad y técnica.

En los distintos puntos del mundo, los puestos avanzados han sido reforzados y abastecidos con una asombrosa regularidad; nada importaba que hubiese que volar durante el día o la noche para transportar ejércitos totalmente equipados, por encima de cordilleras en las que acechaba la muerte. Hospitales completos han volado sobre océanos y desiertos para aliviar el dolor y el sufrimiento de los heridos, que son evacuados de las zonas de combate a las de retaguardia, donde su asistencia es preferente; equipos móviles sanitarios, incluso hospitales y centros de recuperación, han volado a miles de kilómetros.

El Servicio de Transporte Aéreo norteamericano ha adquirido tal capacidad, que ha llevado a los diferentes teatros de operaciones unas 765.000 toneladas de mercancías de urgente necesidad. Este es el balance de un solo año, que equivale a que cada quince minutos haya salido un avión militar de los Estados Unidos rumbo al Pacífico, y otro cada treinta minutos en dirección a Europa.

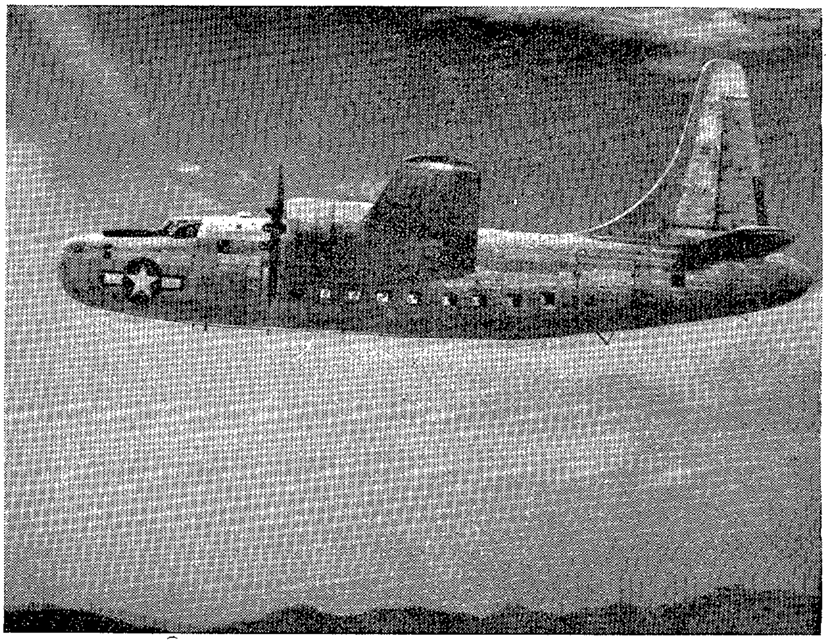
Es tal el grado de perfeccionamiento, que ha sido posible mantener un servicio constante, con un avión en vuelo cada tres minutos y medio, sobre las cordilleras del Himalaya, donde es preciso hacer frente a algunas de las peores condiciones de vuelo del mundo.

Las rutas aéreas estadounidenses cruzan hoy los siete mares y llegan a todos los continentes, habiéndose llegado a volar por zonas de la tierra que estaban completamente inexploradas y de las que se carecía de mapas.

Las líneas aéreas comerciales, colaborando con los Servicios de Transporte del Ejército y de la Armada,

han jugado un importante papel en la formación de estas rutas aéreas, que colocan a cualquier punto de la tierra a sesenta horas de vuelo de las bases centrales.

Actualmente, los Servicios del Transporte Aéreo del Ejército y de la Armada de los Estados Unidos utilizan cuatro rutas aéreas principales, de las que parten innumerables ramales y líneas auxiliares. Una cruza el Atlántico del Norte desde los Estados Unidos a Inglaterra, pudiendo efectuarse los vuelos sin escala o en varias etapas. La segunda ruta, que consta de varias etapas, sale de la zona meridional de los Estados Unidos, atraviesa Africa y llega al Oriente Medio, la India y China. La tercera arranca de California, hace escala en Hawai y atiende a las necesidades de todas las islas del sur del Pacífico; por último, la cuarta empieza en el noroeste de los Estados Unidos y termina en Alaska y las islas Aleutianas.



El Consolidated "Vultee R-3".

En diversas ocasiones estos Servicios han utilizado una gran variedad de tipos, desde las diminutas avionetas "Sentinel L-5", del Servicio de Observación de Artillería, hasta los enormes cuatrimotores, de los que hago referencia en este trabajo.

El **Douglas DC-3** es uno de los aviones de transporte que más se usaba en la anteguerra; lleva 21 pasajeros y una tripulación de tres hombres. Está movido por dos aeromotores "Wright Cyclone", de 1.200 cv. cada uno; tiene una velocidad máxima de 360 kilómetros por hora, un techo de servicio de 6.900 metros y un radio de acción en crucero de 3.200 kilómetros, aproximadamente. Su peso total excede de los 11.350 kilos; la envergadura es de 28,5 metros, y su longitud total sobrepasa ligeramente los 19,2 metros.

El **Douglas DC-4A,** cuya versión militar es el "C-54", tiene acomodo para 40 pasajeros y se emplea en la actualidad por las fuerzas militares como transporte para tropas y material. Su capacidad de carga es igual a la de un vagón de mercancías de tipo cerrado.

Está accionado por cuatro aeromotores "Pratt & Whitney", de 1.350 cv., y tiene una velocidad de unos 480 kilómetros por hora, con un radio de acción en crucero superior a los 4.000 kilómetros. La envergadura tiene unos 35 metros y la longitud, 28. Su carga normal de pago es de 9.100 kilos aproximadamente, y es probable que sea uno de los primeros aeroplanos que se dediquen a usos civiles en la postguerra.

El **Consolidated C-87 "Liberator Express",** transporte cuatrimotor, es de un tipo modificado del bombardero "Liberator B-24". Este avión tiene mayor capacidad para transportar carga o pasajeros que cualquier otro aeroplano de los que se fabrican en la actualidad. Accionado por cuatro aeromotores "Pratt & Whitney Twin Wasp", desarrolla una velocidad de más de 480 kliómetros por hora y tiene un radio de acción en crucero de 6.400 kilómetros.

El **Boeing 314-A "Clipper"** es uno de los aviones que goza de más fama. Con él la Pan American Airways inició el servicio regular transoceánico. Es un avión de transporte comercial de grandes dimensiones y está movido por cuatro motores "Wright Cyclone", de 1.600 cv. cada uno. Es un monoplano de construcción totalmente metálica, con casco de hidroavión y planos de estabilización para resistir marejadas fuertes. Su envergadura es de 45 metros, su longitud de 32 y su altura de más de 8 metros. Tiene capacidad para 84 pasajeros y lleva una tripulación de 11 hombres. Desarrolla una velocidad de unos 320 kilómetros por hora y su radio de acción es de 6.880 kilómetros, aproximadamente.

El **Boeing 307-B "Stratoliner",** primer avión comercial proyectado para transportar pasajeros en vuelos largos por la estratosfera, tiene compresores que sobrealimentan la cabina para obtener la presión correspondiente a poca altura, incluso en las grandes altitudes. Accionado por cuatro aeromotores Wright & Cyclone", este avión desarrolla una velocidad de 400 kilómetros por hora.

Tiene una envergadura de 32 metros, una longitud de 22 y una altura de 5, transportando 33 pasajeros y una tripulación de cinco hombres. Estos aviones se emplearon en los servicios rápidos de costa a costa de los Estados Unidos y en varias rutas de América del Sur.

El **Curtiss "Comando" C-46** es el mayor bimotor militar de transporte. Accionado por sus aeromotores "Pratt & Whitney", de 2.000 cv. cada uno, desarrolla una velocidad máxima de 400 kilómetros por hora y tiene un radio de acción en crucero de unos 3.200 kilómetros. Con una envergadura de 32 metros y una longitud de 23, su capacidad de carga es de 271 metros cúbicos y admite una carga de pago de 8.100 kilogramos. El tipo destinado al transporte de pasajeros tiene acomodo para 36 y una tripulación de nueve hombres.

El **Consolidated Vultee "Coronado",** bombardero de patrulla PBY de la Armada americana, se ha utilizado también como transporte de mercancías y pasajeros. Este hidro cuatrimotor puede adaptarse para transportar aproximadamente 60 pasajeros o una gran cantidad de carga. Lleva cuatro motores "Pratt & Whitney Twin Wasp" y desarrolla una velocidad máxima de 360 kilómetros por hora, con un radio de acción en crucero de más de 5.600 kilómetros.

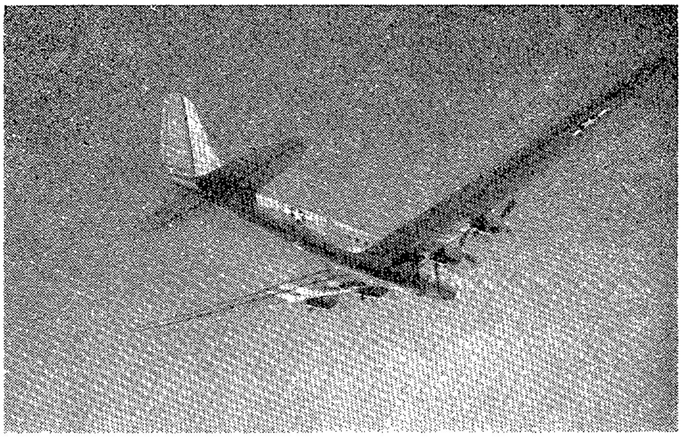
El **R-3,** de la Consolidated Vultee Aircraft Corporation, es un nuevo modelo de avión de transporte para vuelos transatlánticos de gran radio de acción. Este tipo es una versión del bombardero de patrulla de la Armada "Privateer PB4Y-2"; puede transportar una carga de 30 toneladas, incluso 28 pasajeros, a una velocidad maxima de más de 400 kilómetros por hora. Una escuadrilla de estos aviones cuatrimotores, con bases en tierra, se usa ya por el Servicio de transporte de la R. A. F. inglesa para fines militares relacionados con la guerra contra los japoneses en el Pacífico.

El **Douglas XB-19 A** es el mayor avión del mundo actualmente en vuelo.

La Aviación militar norteamericana se propone utilizarlo como avión de carga. Tiene una envergadura de 63 metros y un fuselaje de 39 de longitud.

La distancia desde el suelo hasta el extremo de su cola es de 12 metros. Propulsado por cuatro motores enfriados por líquido, que desarrollan un total de 10.400 caballos de fuerza; el avión ha alcanzado velocidades superiores a los 400 kilómetros por hora.

El **Martin Mars XPB2M-1** es el mayor hidroavión del mundo: pesa 70 toneladas, tiene 60 metros de envergadura y 35 de longitud, y su estructura ha sido sometida a gran número de pruebas, tanto estáticas como de resistencia, figurando entre las últimas un picado desde una altura de 3.900 metros; al salir del



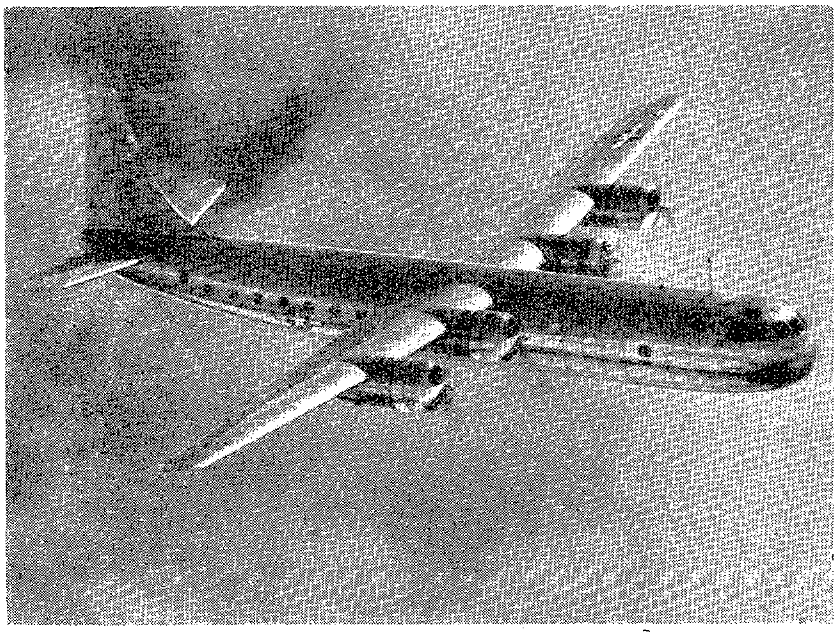
El "Douglas XB-19 A".

mismo cada ala llegó a soportar una presión equivalente a 210 toneladas.

Este hidroavión de cuatro motores presta actualmente servicio como transporte en la Armada americana, lleva a bordo un bote salvavidas de motor y puede alojar 150 soldados completamente equipados; su capacidad de carga es de unas 27 toneladas. El "Mars" ha permanecido en vuelo durante treinta y dos horas y diecisiete minutos, en cuyo tiempo ha recorrido unos 7.400 kilómetros, o sea aproximadamente la distancia que hay desde Nueva York a Berlín y Londres, sin escala.

Se le ha suprimido la pintura, con lo que ha disminuído su peso; ha aumentado la carga y ha mejorado en velocidad.

El **Boeing C-97,** este gigante de los aires, es una versión de transporte de la superfortaleza "B-29", que actualmente presta servicio en el Pacífico y se utiliza para bombardear los objetivos industriales japoneses en la metrópoli enemiga. El "C-97" es uno de los superaviones de transporte que actualmente construyen los americanos, y que el 9 de enero del pasado año estableció una nueva marca de velocidad recorriendo los 3.744 kilómetros que separan Seattle del Pacífico (Estados de California) y Wáshington en seis horas cuatro minutos, lo que significa volar a una velocidad media de 612 kilómetros por hora. El "C-97" puede transportar 11.500 kilos en los 280 metros cúbicos de espacio en su fuselaje de 33 metros de longitud.

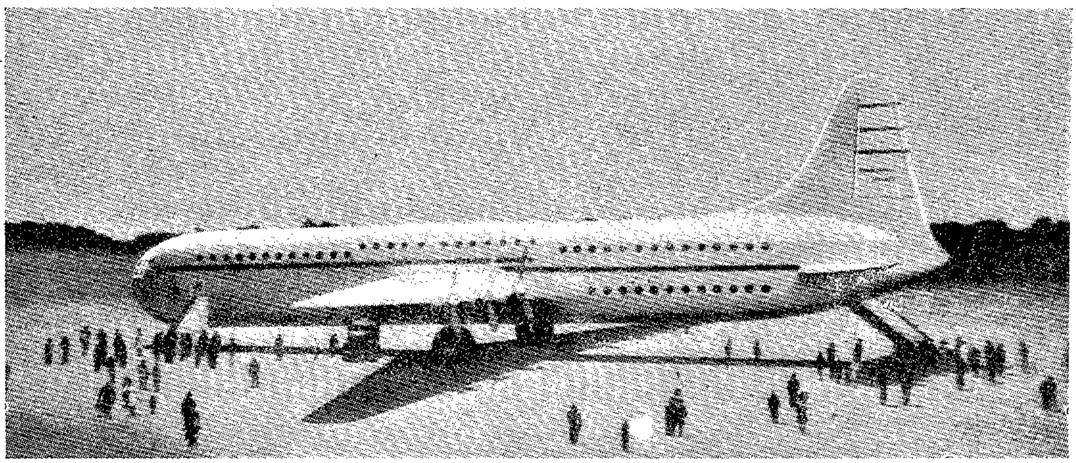


El "Consolidated" modelo 39.

El **"Consolidated" modelo 39** es otro de los nuevos aviones de transporte cuya versión comercial también ha sido hecha del "Liberator B-24"; será destinado a las líneas aéreas de la postguerra y puede transportar 50 pasajeros; este avión cuatrimotor tiene una envergadura de 33 metros, y su fuselaje, una longitud de 30. Tiene un radio de acción de 4.000 kilómetros; puede transportar 540 kilos de equipaje o de correo además de los pasajeros; vuela a la

velocidad horaria de 384 kilómetros.

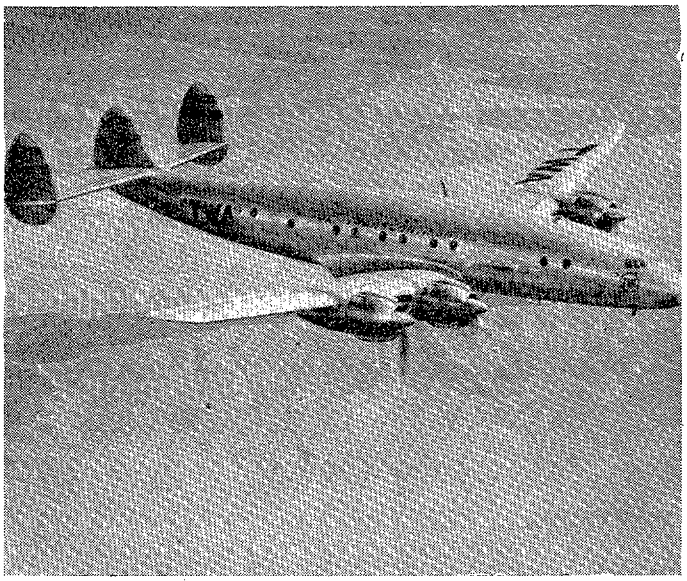
Este avión es de ala alta, lo que contribuye a que tenga gran estabilidad y la comodidad de los pasajeros sea mayor en tiempo borrascoso, y a su vez proporciona mejor visibilidad desde el interior del mismo.



El "Consolidated" M-37.

El **Lockeed "Constellation"**, que es el avión de transporte más grande y rápido, fué proyectado para el servicio comercial, pero ha sido convertido rápidamente, dedicándolo a usos militares. Puede llevar 35 pasajeros y una tripulación de nueve hombres. Con cabina sobrealimentada que mantiene la presión correspondiente al nivel del mar, vuela a grandes alturas por encima de las inclemencias atmosféricas. Es un monoplano de ala baja, que tiene una envergadura de 37 metros y una longitud de 28, y puede volar en crucero a 480 kilómetros por hora.

El **Lockheed "Lodestar"**, uno de los aparatos de transporte de menores dimensiones que emplean las



El Lockheed "Constellation".

líneas aéreas de todo el mundo, es un bimotor con una velocidad máxima de 425 kilómetros por hora y un radio de acción en crucero de 3.200 kilómetros aproximadamente. Su envergadura es de 20 metros y su longitud de 15.

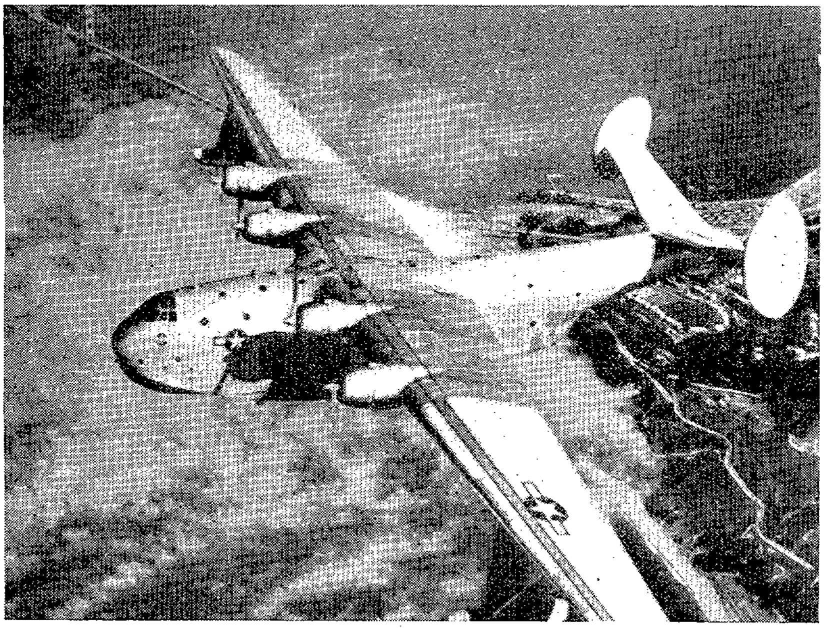
En estos días se están recibiendo asombrosas noticias sobre nuevos tipos de aviones de transporte, como el "Consolidated M-37", de la Consolidated Vultee Aircraft Corporation. Se trata de un avión que pesa 145.270 kilogramos; tiene una envergadura de 70,10 metros, 55,473 de longitud y 17,37 de altura; está accionado por seis motores propulsores, montados en el borde de salida de las alas, con una potencia cada uno de 5.000 cv. en el despegue y una velocidad de 499 kilómetros por hora. La potencia de estos motores es en cierto modo sorprendente, pues de las posibilidades de esta potencia quizá depende la fecha en que entrará en servicio este nuevo tipo. Con motores de 3.500 cv. la carga por unidad de potencia llegará a la cifra de 6,81 kilogramos por cv.

La Consolidated ha construído una maqueta de tamaño natural, y no dice hasta qué punto ha llegado la construcción de este gigantesco avión; solamente se ha limitado a decir que la producción empezará tan pronto como cesen las restricciones de guerra.

La Pan American Airways tiene ya pedidos 15 de estos aviones, que serán utilizados en viajes a través de rutas de gran tráfico, donde tendrán que enfrentarse quiza en la competencia extranjera. En la ruta del Atlántico es donde tal vez serán utilizados estos gigantescos "Clipper", que pesan 31,780 kilogramos más que el "Bristol 167" (Babrazon, tipo 1).

El contrato de la Pan American Airways consiste en viajes consecutivos de los Estados Unidos a Europa, con carga de 202 pasajeros y siete toneladas de correo y equipaje, o sea, un peso de unos 25.500 kilogramos. El personal técnico de la Pan American Airways dice que una flota de ocho de estos aviones, combinados con "Douglas DC-7", cuya capacidad será de 110 viajeros, operando durante los seis meses de verano, podrían llevar de un sitio a otro unas 40.000 personas al año, esto utilizando solamente el 50 por 100 de la capacidad de estos aviones, lo que equivale al 67 por 100 de los pasajeros que cruzaban el Atlántico antes de la guerra.

Es de suponer que la gran capacidad y velocidad de estos aviones hará posible que las tarifas sean un tanto reducidas. Tres de ellos pueden funcionar diariamente entre California y Honolulú, y solamente con un 40 por 100 de su capacidad llevarían 150.000 pasajeros al año. Este número sería tres veces superior a la cantidad de pasajeros que han cruzado esta ruta por aire o por mar durante cualquiera de los años anteriores al 41.



El hidroavión Martin "Mars" XPB2M-1.

Tres de estos "C-37", que dejarían de prestar servicio en el Atlántico Norte durante los meses de invierno, pasarían a efectuarlo con la América latina.

Otra de estas noticias es la recibida de Culver City (Estado de California), donde actualmente se está construyendo el mayor hidroavión del mundo, con una envergadura de más de 92 metros y capacidad para transportar 750 soldados con todo su equipo. El casco de este gigantesco "hidro" tiene más de 67 metros de longitud y llevará 40 toneladas de combustible y una carga de pago de 60 a 70 toneladas; es de madera contrapeada y está accionado por ocho motores con una potencia cada uno de 3.000 caballos. Se espera que quede terminado para fines de este año.

Al igual que la Consolidated Vultee Aircraft, todos los fabricantes de aviones de todas las Empresas de líneas aéreas de los Estados Unidos tienen preparados sus proyectos para aprovechar hasta el máximo los adelantos introducidos en el transporte aéreo por las imperiosas necesidades de la guerra. En los tableros de las salas de delineación existen ya nuevos aviones de transporte, que llevarán cientos de pasajeros, o el peso equivalente en mercancías, a distancia de miles de kilómetros, sin necesidad de hacer escalas. Por su parte, las líneas aéreas ya tienen preparadas nuevas rutas, que enlazarán con todos los puntos del Globo.

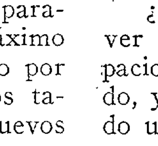
La mayoría de los vuelos que se realizan en la actualidad por las rutas aéreas están envueltos en el secreto militar; pero la experiencia obtenida se conserva cuidadosamente hasta que llegue el día en que sea de utilidad, tanto para el elemento civil de las Naciones Unidas, como para los organismos militares.

Se registran los datos de vuelo y las condiciones atmosféricas de todas las partes del mundo, en la actualidad para fines militares, pero con la finalidad de ponerlos a disposición de las líneas comerciales cuando ya no sea necesario el secreto.

Los transportes militares están demostrando que se puede volar sobre zonas que hasta hoy se consideraban demasiado peligrosas, salvo cuando las condiciones atmosféricas eran ideales. Las líneas aéreas comerciales colaboran con los Servicios de transporte del Ejército y de la Armada, realizando vuelos con regularidad a través de dichas zonas (por ejemplo, el Atlántico Norte, en invierno, archivándose para su futura referencia todos los conocimientos obtenidos hasta la fecha, de forma que más adelante puedan servir de provecho a todo el mundo.

Desde el día en que el pequeño aparato de madera, alambre y tela se elevó lentamente de las apacibles dunas de Kitty-Hawk, han transcurrido cuarenta años solamente. Solamente, repetimos, porque en este breve espacio de tiempo, este medio de transporte del que ahora hablamos dió el descomunal salto desde su primicia a una consecución total de todos los datos recogidos en este trabajo relativos a velocidad, potencia, autonomía, longitud y envergadura. El sueño de los Wright ha tomado forma y se ha perfeccionado hasta adquirir proporciones inusitadas.

¿Quién puede decir que las alas no han de volver a ser de plata y cruzar majestuosamente el espacio, mientras los hombres las contemplan sonriendo, y no mascullando una maldición, sino murmurando una oración de gracias? Quizá mañana estas mismas alas de hoy restañarán las heridas que nos dejó la guerra a su paso, tornándose en una nueva armonía, para ser tal vez entonces el principio del ensueño de la Humanidad.



Comodidad en los aviones de transporte de la postguerra

(De la Revista *Aero-Digest.*)

En el avión la importancia de la comodidad fué reconocida desde que aquél empezó a ser utilizado. Al iniciar sus servicios las líneas aéreas comerciales se consiguió, durante un corto período de tiempo, una notable ventaja al reducir las molestias inherentes al vuelo y hacer así más agradables los viajes aéreos.

Sin embargo, y a pesar de todos los progresos, la comodidad que existía antes de la guerra dejaba aún mucho que desear, debido a que el mercado para los accesorios de a bordo era muy pequeño, y especialmente porque se necesitaban grandes gastos para su desarrollo. Por ello, tanto el fabricante del avión como las líneas aéreas, tenían que adaptar los accesorios de uso normal en tierra, que no llegaban a alcanzar ni el rendimiento ni la eficacia deseada.

El problema cambió completamente durante la guerra, la que exigió una rápida expansión de la industria de aviones y el desarrollo de una amplia serie de equipos de a bordo para la comodidad de las tripulaciones militares. Como en otros muchos campos, los métodos y dispositivos creados para preservar y aumentar la eficacia de las fuerzas del aire servirán, después de la guerra, para proporcionar la mayor comodidad y lujo en las líneas aéreas comerciales, así como en la aviación civil y privada.

El desarrollo de estos adelantos se ha puesto ya de manifiesto en los últimos proyectos de transportes. Los ideados últimamente, tan pronto como su producción pase de la fase militar a la civil, serán puestos a disposición de los pasajeros de la postguerra y de los aviadores civiles, con ventajas innegables. Los nuevos aviones serán más rápidos, más eficientes y, sobre todo, más seguros. Las mejoras en los proyectos estructurales y en las características de sus motores, la adición del "radar" y de equipos semejantes, los progresos en el vuelo a ciegas y los dispositivos para el aterrizaje, así como la adaptación de todos los equipos de los aparatos militares, hoy confidenciales, todavía, contribuirán a hacer el vuelo, bajo todas condiciones y en todos los tipos de tiempos, menos peligroso que los viajes por tierra.

La sensación de seguridad creada por tales equipos conducirá a lo que podría llamarse "comodidad emotiva", y será después aumentada por la comodidad puramente física, hecha posible por la utilización de la experiencia de la guerra. Entre las más importantes está el moderno sistema de calefacción.

Antes de la guerra no había, prácticamente, un medio eficaz de calefacción en la cabina del piloto o en las cabinas pequeñas. El calentamiento del aire a través del motor y los intentos hechos en algunas ocasiones para adaptar la calefacción por combustión interna y la de tipo de intercambio de calor, no lograron gran éxito.

La calefacción en las líneas aéreas estaba bastante más avanzada, aunque lejos de ser satisfactoria. El sistema más popular de los empleados en los transportes comerciales era el del vapor, producido en calderas colocadas en los tubos de escape y condensado después en los conductos de ventilación. Estos sistemas tienen numerosas desventajas. Las calderas, generalmente, tenían una vida efímera y a menudo originaban una considerable depresión en el escape. La temperatura y la presión del vapor requerían precauciones especiales para evitar fugas en el interior de la cabina, dando lugar a un aumento de peso, complicado posteriormente con la adición de numerosos accesorios. Entre otros inconvenientes tenía el de la circulación de agua: no había medio eficaz para evitar que el agua en las tuberías pudiera helarse en tiempo frío.

Reemplazando el agua por glycol, como medio para la transferencia del calor, se eliminaron algunos de los inconvenientes; pero tampoco fué muy eficaz. El intercambio del calor del escape con el aire como medio se empleó también; pero demostró ser pesado, de escaso rendimiento y, sobre todo, muy peligroso, porque el menor escape contaminaba al aire de ventilación con el óxido de carbono. Los del tipo de combustión interna de los automóviles encontraron aplicación en algunos aviones militares; pero, entre otros defectos, no podían funcionar a aquellas alturas donde más falta hacía el calor.

Como la pequeña demanda para este tipo de calefacción no justificaba las investigaciones en este campo, y la que se requería, aun en los grandes aviones, estaba limitada a la calefacción de la cabina, los calentadores de vapor y los de aire, aprovechando el escape, fueron los que se emplearon hasta que se rompieron las hostilidades y han prestado un considerable servicio, cuya importancia no hay que desperdiciar.

Hasta entonces, la calefacción de los aviones militares no se consideraba esencial, y el empleo de los vestidos con calefacción eléctrica parecía suficiente para las mayores contingencias. Esta actitud cambió rápidamente, cuando los aviadores británicos probaron el valor de los equipos de calefacción y cuando se hizo

necesario para un número creciente de aplicaciones, tales como instrumentos, baterías, recuperadores de las ametralladoras, y más recientemente, para los sistemas anticongelantes en las alas, parabrisas y hélices; en los mecanismos y en los aparatos ópticos. Inmediatamente comenzó un sistema intensivo de investigaciones sobre equipos de calefacción.

Por ello, los ingenieros encargados de los proyectos de los sistemas de calefacción para los aviones comerciales o privados tienen un amplio campo donde escoger, entre calentadores de todos tamaños, tipos y sistemas, para que puedan servir bien a su objetivo. Bajo la base de sus características en los aviones militares, pueden elegir ahora, entre los que se emplean para la cabina de un pequeño avión, o entre los tipos completamente automáticos para un gran avión de línea; pueden calcular también, con gran aproximación, la instalación necesaria para encontrar la temperatura mínima y máxima deseada, el peso de la instalación total, el consumo de corriente eléctrica y muchos otros datos que sólo en hipótesis podían considerar algunos años atrás.

Los sistemas actuales pesarán solamente una fracción del peso de los modelos que se utilizaban anteriormente; estarán equipados con dispositivos de seguridad automática, sin requerir prácticamente la menor vigilancia, pudiendo funcionar tanto a cualquier altura como en tierra.

Los últimos adelantos han sido los aparatos térmicos contra el hielo, en las alas y las superficies de mando, evitando la acumulación de hielo bajo las más duras condiciones; los anticongelantes de los parabrisas, que eliminan el empañamiento debido a la acumulación del hielo externo o a la condensación del interior; el calentamiento eléctrico de las hélices, reemplazando la lluvia de alcohol; el calentamiento de las baterías, para conservar su rendimiento aun a muy bajas temperaturas, y muchos otros.

Estrechamente ligado al de calefacción está el sistema de ventilación. Aquí también los grandes avances conseguidos durante la guerra permitirán notables ventajas en los métodos empleados antes de la guerra para la circulación de aire. Nuevos medios de calefacción, distribución y circulación de aire, dentro de las cabinas y compartimientos, eliminarán los efectos de los soplos y la existencia de chorros de aire a diferentes temperaturas y velocidades. El sistema de tuberías empleado en los grandes transportes militares, en los aviones-ambulancia y en los bombarderos, llenarán las necesidades de los aviones de pasajeros y proporcionarán una amplia circulación de aire a temperaturas reguladas minuciosamente en cada rincón de la cabina con el mínimo ruido.

El equipo disponible para este objeto comprende ventiladores de poco peso, proporcionando la humedad necesaria con regulador de temperatura, difusores de aire y muchos otros elementos que han sido creados últimamente o mejorados considerablemente, en cuanto a peso, funcionamiento y ruido.

Otra gran contribución han de prestar a la comodidad, en tiempo de paz, las instalaciones de a bordo contra los ruidos. Antes de la guerra había solamente pocas firmas que dedicasen algún tiempo y esfuerzo a la tarea de crear materiales y métodos especiales contra ellos. Los conceptos tuvieron que ser revisados radicalmente, a fin de afrontar problemas de esta índole: ruidos excepcionalmente grandes, vibraciones excesivas, humedad y muchos otros.

Hasta entonces, las instalaciones contra ruidos estaban limitadas a un número relativamente pequeño de aviones comerciales. Las consideraciones de la comodidad de los pasajeros permitían ciertas concesiones que no eran posibles en los aviones militares. Una vez que fué reconocida la necesidad de suprimir el ruido, las limitaciones existentes impidieron resolver el problema.

El material más a propósito, el "kapok", tenía que importarse de Java. Sin embargo, en el corto espacio de unos años, la industria americana creó telas y materiales que no solamente sirven como un excelente sustitutivo del "kapok", sino que, en muchos aspectos, excede a sus cualidades. Una investigación diligente por el Gobierno y por los laboratorios privados ha establecido las bases para permitir el cálculo y el proyecto de las mejores instalaciones para afrontar todas las circunstancias.

Estos factores y la experiencia conseguida con una variedad de instalaciones en cada tipo de tiempo y clima, darán al ingeniero los elementos para suprimir los ruidos, con mucho menos peso y mayor rendimiento que algunos años atrás. Se aprovechará también en los pequeños aviones y permitirá que las conversaciones puedan mantenerse normalmente en la cabina.

Cuando Víctor Lougheed hizo sus observaciones sobre la comodidad de los asientos, no podía ni soñar que pudieran utilizarse asientos como los últimos que llevaban los transportes de la preguerra. Desde entonces, las exigencias militares para ligereza, flexibilidad y otra serie de requisitos, han creado una industria enteramente capaz de proyectar y construir asientos de aviones y sillas de cualquier clase, que exceden considerablemente a todo lo que nadie podía imaginarse. Se hacen con nuevas aleaciones, que les dan mayor resistencia con menor peso. El mecanismo empleado para dar a un aviador militar un cierto número de movimientos por medio de un botón, será empleado para colocar un sillón de pasajero en cualquier posición sin ningún esfuerzo. Se han utilizado nuevos materiales de tapicería, que combinan la blandura con la comodidad, duración y aspecto.

Las enseñanzas obtenidas en los aviones-ambulancia y semejantes, se aplican ya para cambiar en un momento dado la disposición de los asientos o cambiarlos por literas, y viceversa. Por la misma razón, los asientos para los pilotos y tripulación serán también más confortables, ayudando así a un aumento del rendimiento. No hace falta decir que los asientos de las pequeñas cabinas de los aviones privados pueden hacerse ahora tan confortables, al menos, como los de los más lujosos automóviles.

Otro campo al que ha dado mucho la guerra es al del alumbrado. Esto se debe principalmente a dos factores: a la gran variedad de equipos de iluminación de aviones y al margen para el consumo de corriente eléc-

trica. Antes de la guerra había pocos tipos de lámparas, reflectores y otros accesorios entre los que escoger. El gasto de corriente eléctrica tenía que ser limitado y distribuído cuidadosamente entre las demandas del equipo de vuelo y de la comodidad. En vista de ello, la iluminación de los aviones de líneas de la preguerra era la suficiente para muchos objetivos.

La cantidad de corriente eléctrica exigida por un gran bombardero ha requerido el disponer de generadores y alternadores de gran rendimiento. Con tales equipos para los aviones de la postguerra, el gasto de corriente para la instalación de iluminación puede aumentarse fácilmente para proporcionar el alumbrado más satisfactorio.

Por otra parte, una gran cantidad de accesorios permitirá ahora escoger entre cada tipo concebible de contacto, reflector, lentes, etc. Aún más importante es la creación de una variedad ilimitada prácticamente, de bombillas de cada tamaño y número de bujías, proyectadas para una larga vida, con un consumo mínimo y construídas para resistir las más fuertes vibraciones y fuerzas de gravitación que se encuentran en un avión.

Uno de los mayores adelantos en este aspecto es el de la iluminación fluorescente. Teniendo mayor rendimiento y produciendo menos calor, estas lámparas pueden elegirse de cualquier forma y color. Muy adecuada para la luz indirecta, la iluminación fluorescente ofrece muchas posibilidades para los aviones. Las investigaciones sobre la luz, como un factor en la fatiga del piloto, han dado lugar a muchas experiencias.

La facilidad de movimiento es otra de las exigencias para la comodidad en el transporte de pasajeros, lo que generalmente es más difícil de resolver que muchas otras. Aun el peso, no representa tanto como cada pulgada cuadrada de espacio entre las sillas, lavabos y pasillos. Numerosas triquiñuelas nuevas se han empleado para aprovechar la utilidad de la superficie y volumen en los aviones militares, y serán empleadas con ventaja en el proyecto del avión de postguerra.

Fuselajes con más espacio para andar, con nueva disposición de costillas, mamparos, tuberías y accesorios, y las mejoras en los proyectos de asientos, permitirán mayor espacio para las piernas, lavabos más confortables y mayor facilidad de movimientos para poder salir o entrar en los asientos, así como para moverse a través del avión.

Los lavabos ofrecerán mejores condiciones, lo que es resultado directo de los adelantos conseguidos en los aviones militares. Materiales plásticos serán empleados ampliamente para espejos y detalles. Nuevos inventos—como el papel tratado con jabón—ofrecerán nuevas comodidades, aparte de la calefacción y ventilación.

Hay además la posibilidad de que, en un futuro no muy distante, el racionamiento de agua en el avión pueda ser suprimido. Hasta ahora, el agua ha tenido que llevarse en tanques, y debido a su peso ha quedado limitada a una pequeña cantidad.

El principio que puede permitir un aumento en el consumo del agua, no es nuevo: la recuperación del agua de los gases del escape. El peso del vapor de agua en el escape es del orden del 8 por 100 de los gases, lo que para un motor de 1.000 HP. asciende a 70 galones de agua por hora. La recuperación de parte de este agua ha sido sugerida e intentada durante algún tiempo, pero sin resultados prácticos. Sin embargo, los recientes experimentos de inyección de agua en los motores para aumentar la potencia, han vuelto a revivir el interés de la recuperación y hay poca duda de que se va a llegar pronto a un equipo práctico.

El objeto principal de los experimentos para la recuperación del agua fué poder mantener la humedad del aire de ventilación, que se va secando progresivamente con el aumento de altura. Aunque la humedad relativa a alturas a las cuales volaban los aviones de líneas comerciales en el pasado, y a la cual continuarán volando por algún tiempo, está aún dentro de los límites aceptados de comodidad, los viajes aéreos comerciales pronto elevarán su techo a alturas donde la escasez de humedad será un serio factor. En este caso, el método desarrollado para dar a los motores de un bombardero mayor potencia, puede proporcionar el agua necesaria para mantener la proporción conveniente en la atmósfera de un lujoso avión de línea.

El progreso de la aerodinámica y de la medicina de aviación durante la guerra, beneficiará los viajes aéreos con una mayor reducción en el mareo. Aun ahora, el mareo entre los pasajeros es poco frecuente, y, de acuerdo con las estadísticas de las líneas aéreas, solamente se da el caso de un 1 por 1.000. Por otra parte, la gente que está sujeta al mareo evita el vuelo siempre que le es posible; es decir, que los pasajeros regulares estaban compuestos especialmente de personas que creen que no van a sufrir. Como la meta de las líneas aéreas es hacer popular los viajes por aire entre toda la población, el bajo porcentaje existente de mareo aéreo no detendrá las investigaciones para reducir aún más las incomodidades del vuelo.

Es aquí donde la medicina de aviación tiene que prestar su mayor ayuda, especialmente en la eliminación de los factores que contribuyen a la susceptibilidad de las tripulaciones militares aéreas al mareo aéreo. Estos se deben a los efectos del ruido, vibraciones, insuficiencia de ventilación, frío, malos olores y otros. Igualmente importantes son los adelantos aerodinámicos, que permiten un vuelo más suave, menos bruscas evoluciones y cambios en la posición del avión. Finalmente, las experiencias hechas con las cabinas a presión y los datos obtenidos con su empleo en la guerra, podrán fácilmente conducir a que se dé presión normal a las cabinas de todos los aviones de línea, aun de aquellos que no vuelen a tales alturas que sea esencial la presión. Si se logra, los pasajeros se encontrarán a la presión del nivel del mar durante todo el vuelo y no estarán sujetos a las sensaciones tan desagradables que resultan de los ascensos y descensos.

Como ha demostrado la guerra, el mareo aéreo está basado, principalmente, en razones psicológicas. El entretenimiento durante el vuelo es otro factor importante que contribuye a hacerlo agradable. Un pasajero cuya imaginación esté ocupada constantemente en

registrar cada evolución o movimiento brusco del avión, es más apto para marearse. Aparte de las revistas y periódicos que siempre han llevado, los nuevos aparatos de radio permitirán la instalación de radios individuales, con lo que podrá el pasajero oír su programa favorito sin molestar a su vecino. Las disposiciones mejoradas de los asientos y ventanas le darán mejor vista, proporcionándole otro motivo de entretenimiento.

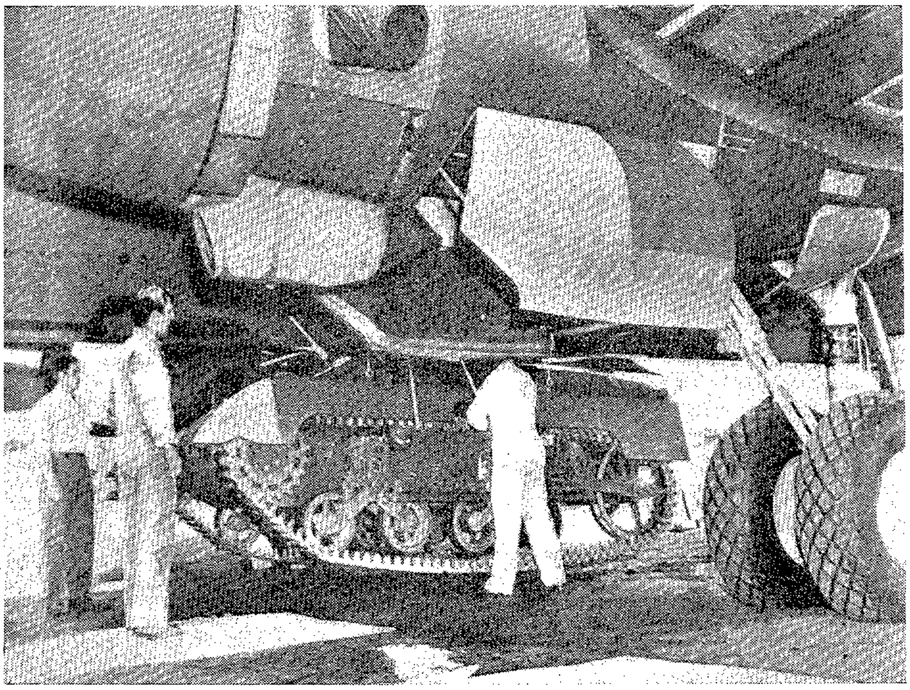
Aun el estilo de las cabinas comerciales también cambiará con los adelantos de la guerra. La razón para ello no reside en el efecto estimulante de la guerra sobre el arte, sino, más bien, en la construcción de materiales y métodos que provocan al artista un amplio campo para su autoexpresión. Así, el adelanto requerido para fines militares, hará posible la utilización de la gran variedad de materiales sintéticos, telas de vidrio y otros materiales ahora disponibles; además de una considerable cantidad de accesorios de nuevos y mejores plásticos.

Una de las principales quejas de los decoradores de aviones fué, naturalmente, la estricta limitación de peso. Hoy, con los nuevos materiales, tienen todo lo que necesitan. Los aviones de la postguerra darán la impresión de ser mucho más lujosos, lo que contribuirá considerablemente a la sensación de comodidad.

El enorme crecimiento de la industria de aviones ha creado una amplia base para los viajes aéreos, lo que beneficiará al cliente de las líneas aéreas. Muchos nuevos aeropuertos construídos para grandes operaciones militares, darán facilidades extraordinarias para el tráfico comercial aéreo y pondrán los viajes por aire al alcance de todo el mundo, tanto para llegar a los lugares más recónditos, como por su precio. Miles de pilotos veteranos y especialistas entrenados por el Gobierno, y con la experiencia de miles de horas bajo las condiciones más adversas, estarán disponibles para conducir los aviones en los cuales volarán los pasajeros de la postguerra. Considerable experiencia tienen también las tripulaciones aéreas con los nuevos métodos que se han desarrollado en los ensayos e inspección, y muchos otros servicios creados o perfeccionados durante la guerra contribuirán mucho a dar al pasajero y al piloto privado la confianza que es esencial para la comodidad.

Naturalmente, todos estos adelantos hubiesen venido también sin una guerra para estimularlos; sin embargo, no hay duda que la guerra los ha acelerado.

TANQUE LIGERO AEROTRANSPORTADO



Un tanque "M-22" del Ejército americano es colocado en lugar apropiado, bajo el fuselaje de un "Douglas" DC-4 (C-54), para su envío al frente.



¿HORMIGÓN O ASFALTO?

Por el Teniente Coronel SERVET

A continuación pretendemos hacer un estudio sobre estas dos clases de firmes para las pistas de un aeropuerto, con objeto de precisar de una manera esquemática las ventajas e inconvenientes de ambos y, como consecuencia, determinar cuál debe ser el material empleado.

Este estudio comprende los puntos siguientes:

a) Consideraciones funcionales.

b) Resistencia mecánica.

c) Duración y entretenimiento.

d) Estudio económico.

Dada la complejidad del problema, en el que en ocasiones influye definitivamente la ubicación de los materiales a emplear, nos vamos a referir al Aeropuerto Transoceánico de Madrid, cuyo emplazamiento será el antiguo aeropuerto de Barajas.

a) Desde el punto de vista funcional, hemos de considerar los coeficientes de adherencia entre las ruedas y el firme, que influyen en el despegue y aterrizaje como factores preponderantes. Y la capacidad de resistencia del firme, que actúa notablemente sobre la presión de inflado de las ruedas.

1.° Respecto a la adherencia, puede condensarse en la serie de coeficientes tipo que se indican en el cuadro siguiente, y mediante los cuales se determinan, con bastante aproximación, las longitudes necesarias rodadas en el despegue y aterrizaje:

Naturaleza del firme	Coeficiente
Hormigón de cemento	1
Hormigón de asfalto	1,01
Macadam	1,15
Tierra apisonada	1,20
Césped duro	1,37
Hierba	1,50
Arena	2

Conocida la distancia que rueda en el despegue un avión en un firme dado, para deducir la que rodará en otro firme de la tabla es suficiente multiplicar aquélla por la relación de coeficientes correspondientes.

Por ejemplo, un avión que en firme de macadam rodara 800 metros, en otro firme de hormigón de asfalto rodaría

$$800 \times \frac{1,01}{1,15} = 702 \text{ metros.}$$

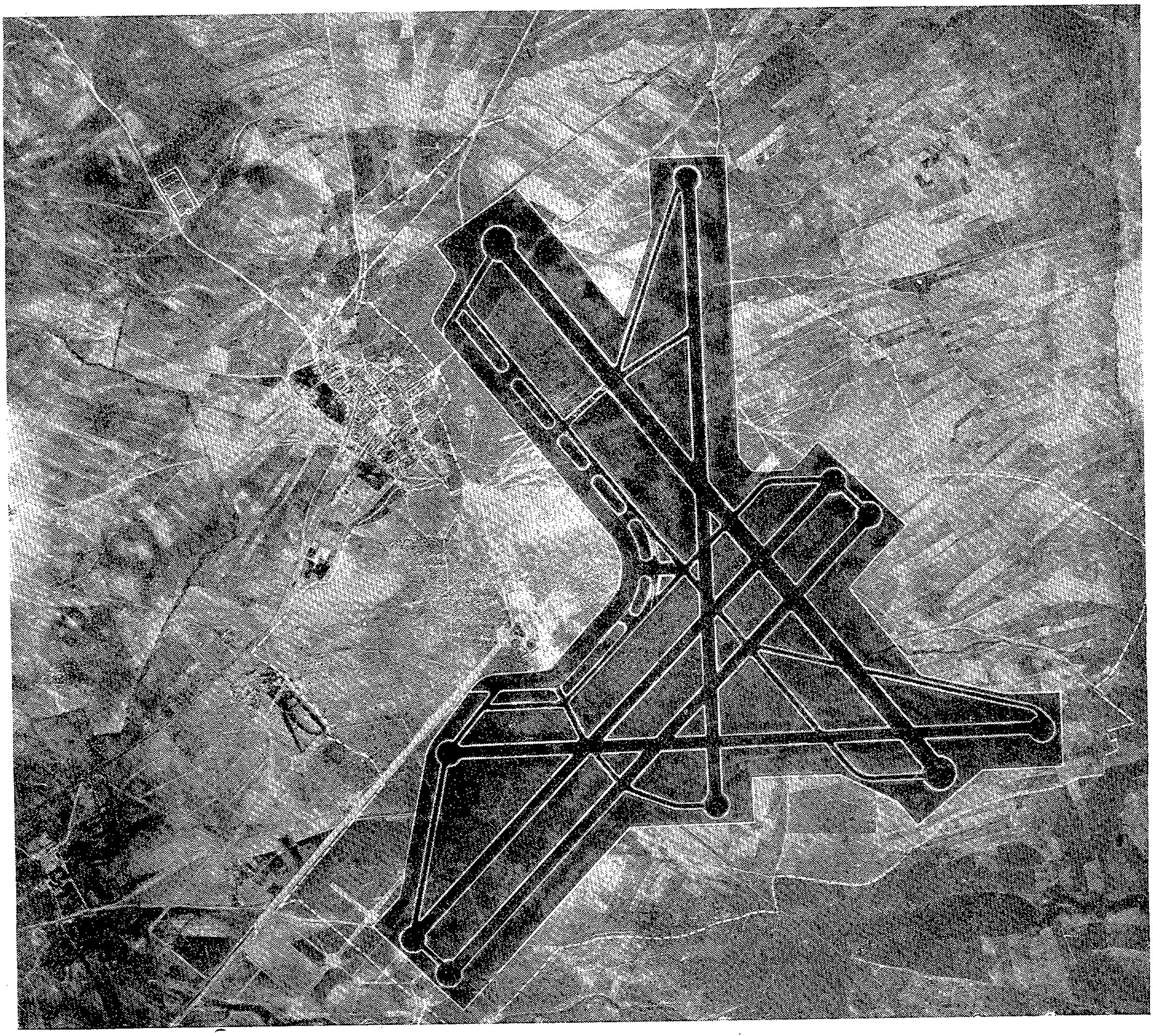
Para el aterrizaje, prescindiendo de la acción del frenado, es necesario multiplicar por la relación inversa.

En ambos casos nos referimos a superficies igualmente lisas, difíciles de conseguir en firmes de distinta naturaleza que el de hormigón, ya que incluso en el de asfalto acaban formándose ondulaciones transversales (recuérdese lo que ocurre en las carreteras asfaltadas), que dificultan el despegue y perjudican en el aterrizaje, dando en ocasiones origen a trepidaciones peligrosas, máxime si se tiene en cuenta que su frecuencia es función de la velocidad y, por consiguiente, puede asegurarse que en algún momento se sintonizarán con la frecuencia propia de elementos del avión, tales como herrajes, larguerillos, etc., en los que por este hecho se cebarán oscilaciones, que a la larga pueden comprometer la resistencia mecánica del mismo.

Desde este punto de vista, el peor firme de todos es el asfalto, en el que siempre se presentan estas ondulaciones.

Si consideramos solamente la rodadura, el hormigón y el asfalto son comparables, con ligera ventaja hacia el hormigón en el despegue y sin que su desventaja en el aterrizaje tenga importancia.

2.° En una conferencia leída por míster J. Wright, director general de las fábricas Dunlop Rim and Wheel Works, se razonan las ventajas de las pistas de hormigón armado, considerando la disminución de peso de los trenes de aterrizaje en los grandes aviones de transporte, por



PROYECTO DEL AEROPUERTO DE BARAJAS

la posibilidad de aumentar la presión de inflado de las ruedas, que conduce a que éstas sean de menor diámetro y sección y, por consiguiente, más ligeras. A lo largo de su conferencia deduce que si en un avión de unas 18 Tm. de peso se incrementa la presión de las ruedas de 2,38 kilogramos por centímetro cuadrado a 6,12, la economía de peso es de 227 kilogramos, que supone tres pasajeros más.

Es evidente que las empresas comerciales han de procurar por todos los medios aquilatar el peso en vacío cuando, como en este caso, no se disminuye el coeficiente de seguridad del avión.

Por consiguiente, es preciso preparar las pistas para este aumento de presión, limitado hoy por consideraciones que no entran en el marco de este estudio, pero que no supone un límite para las posibilidades industriales en la actualidad. Cabe pensar que en el futuro este aumento no se limite a las cifras anteriores; pero así como es relativamente fácil sustituir el tren de aterrizaje de un avión o sustituir éste, no lo es tanto reformar un campo de vuelos de un aeropuerto para acomodarlo a estas exigencias.

Desde este punto de vista tiene ventaja el empleo del hormigón, armado o sin armar, ya que, organizadas las pistas en losas, es suficiente aumentar el espesor de éstas en un 12 por 100 para sustituir su armadura.

b) Mientras no existan teorías más completas para el cálculo de las pistas de los aeropuertos, este estudio suele hacerse por el método del profesor Westergaard, de la Universidad de Harward.

En el caso del hormigón se parte de la base de considerar losas rectangulares, cuyas dimensiones horizontales vienen impuestas por consideraciones de dilatación y contracción por variación de temperatura. Este dimensionado es función de las temperaturas extremas, dando con ello origen a juntas de dilatación y contracción, cuyo papel es el mismo que las juntas entre cabezas de carriles en cualquier ferrocarril.

Las losas se unen entre sí, bien mediante ligeras armaduras de hierro empotradas en una losa y dispuestas para que jueguen libremente en la adyacente, o bien porque las losas terminan en unos machihembrados análogos a las tablas de entarimar. En ambos casos la junta se rellena de material plástico, a base de betunes, asfaltos, etc.

Estas losas se calculan bajo el efecto de la carga que han de soportar, considerando que están apoyadas en su periferia o en una línea. En estas condicio-

nes el espesor viene determinado por la flexión máxima admisible en el punto de aplicación de la carga que no origine grietas en la losa. Es decir, se hace trabajar toda la estructura de la misma y parte de las losas contiguas. Puede prescindirse en parte de la resistencia del terreno, ya que al tener la losa mucha superficie, la carga unitaria transmitida al terreno es pequeña.

Realizado el estudio en el caso de Barajas y considerando un peso de avión de 136 Tm., que el C. A. A. admite para los aeroplanos de 1.955, obtenemos un espesor de losa, con hormigón de 325 kgs., de 25 cms., siempre que se arme a razón de 3 kgs/m², de acuerdo con "Design Data and Recommended for Concrete Airport Pavements" y de la "Portland Cement Association". Si, por ser más sencillo y más barato de construir, incrementamos el espesor en el 12 por 100 indicado anteriormente, obtenemos un total de 28 centímetros de espesor para la losa, asentada sobre un encachado de 10 centímetros de altura.

En estas condiciones, el tráfico con este tipo de avión es de un avión cada 1,5 m., durante treinta años. Si el peso del avión aumenta, es necesario disminuir la frecuencia de vuelos para conservar la duración del pavimento.

En cambio, cuando el peso del aeroplano es inferior a 114 Tm., la frecuencia es ilimitada. Cualquier otro tipo de firme no puede calcularse considerándolo como una losa. No es suficiente la adherencia entre la piedra para suponer un trozo de pista como un todo resistente, que contribuye con la masa total a absorber el peso y esfuerzos de frenado en la rodadura o la energía del impacto en el momento del contacto con el suelo, cuando el avión se posa.

Es preciso considerar que los esfuerzos se reparten en la parte de pista inmediatamente debajo de las ruedas, transmitiéndose al terreno la carga total según un tronco de cono con generatrices a 45°. La presión sobre el terreno no puede sobrepasar el coeficiente de trabajo de éste, lo que exige que sea lo más constante posible; por consiguiente, debe prepararse con gran cuidado y drenarlo perfectamente. El espesor de pista será variable, de acuerdo con el terreno. Su valor medio, para las condiciones de nuestro caso, es de 35 cms. de macadam asfáltico, recubierto de 15 cms. de hormigón asfáltico, asentado sobre una base de 25 cms. de piedra partida, según datos del "The Asfalt Institute", con una proporción de 35 kgs. de asfalto por metro cuadrado de pista.

Este material es susceptible a los agentes atmosféricos; la temperatura y la humedad lo descomponen, incluso los tipos de asfaltos más modernos. Nos referimos a aquellos que envejecen lentamente porque se "autorregeneran". Son de vida limitadísima.

Si consideramos los efectos causados en una pista de asfalto calculada para una presión de inflado, cuando ésta aumenta (recuérdese hemos dicho que está dentro de lo posible), podemos calificarlos de casi desastrosos. Inmediatamente se marcarán las rodadas de los aviones, quebrando la uniformidad de la pista, como primer efecto, y originando líneas de fractura, que producirán desprendimiento y proyección de piedras, no solamente en la superficie del firme, sino en su misma masa. Al poco tiempo se presentarán baches. Las piedras sueltas serán proyectadas violentamente por la acción de las ruedas, que pasarán por aquéllas a velocidades que pueden ser del orden de 180 kms. hora. (Hace algún tiempo recogimos en una carretera los heridos de un accidente de automóvil producido por la rotura del parabrisas por el choque en éste de una piedra proyectada por otro automóvil que no marcharía a más de 100 kms. hora.)

c) Duración y entretenimiento:

Partimos del supuesto que ambos firmes se han construído con verdadero cuidado, sin olvidar las precauciones que deben tenerse en cuenta mientras se realiza la obra.

El hormigón de cemento tiene una vida ilimitada; prácticamente no precisa otro entretenimiento que rellenar periódicamente de material plástico las juntas de dilatación, y esto por el deterioro de este tipo de material.

En cambio, como ya hemos indicado anteriormente, el asfalto envejece, pierde su elasticidad, se hace agrio y quebradizo, y, por último, los agentes atmosféricos lo descomponen rápidamente. La humedad atmosférica y el calor lo atacan rápidamente, y a los tres o cuatro años es preciso bachear la pista. Labor ésta relativamente sencilla en una carretera, porque puede cortarse la mitad en algunos sectores, circulándose con cierta precaución por la misma. Sin embargo, todo el mundo recuerda el estado de las aletas de un coche después de rodar por una carretera de asfalto en reparación.

¿Puede repararse una pista de un aeropuesto lo mismo que una carretera?

Indudablemente, no. Será preciso cortar los vuelos en la pista deteriorada durante un tiempo siempre mayor que el conveniente para el servicio del aeropuerto; en ocasiones supondrá cerrarlos al servicio. Pero ¿qué sucedería si periódicamente se cerrara una estación del ferrocarril por reparación en su infraestructura?

Además, según decimos anteriormente, las pistas de asfalto "se arrugan". Los frenazos de los aviones arrastran el firme, originando una onda en el asfalto, que tiende a crecer con la temperatura, contribuyendo a la larga a producir esa ondulación que se observa en las carreteras y que tan molesta es para el ocupante de un automóvil, a pesar de que su velocidad es limitadísima y está en manos del conductor regularla en cada momento para evitar molestias o resonancias perjudiciales. En el avión esta velocidad sigue una ley que no puede variar el piloto. Podrá aterrizar antes o después de una zona determinada; pero, en el mejor de los casos, tiene que prescindir de un trozo de pista que le podía haber evitado maniobras.

Las resonancias, que en un coche, a la larga, no causan más que desajustes en su estructura, en el avión pueden producir averías de importancia incalculable.

d) Estudio económico.

Pistas de hormigón de cemento.

Para éstas se precisa grava, arena y cemento.

De estos materiales, los dos primeros se encuentran en las proximidades de la obra en cantidad suficiente para todas las pistas y de inmejorable calidad. La distancia media de aprovisionamiento es del orden de 5 kms., y se proyecta su suministro en gran parte a base de vagonetas, sobre vía de 0,60 m., y quizá de un ferrocarril de 1,00 m. Una parte habrá de hacerse con camiones; pero se procura, en atención a la carencia de éstos y a economizar el consumo de combustible, que sea el mínimo. El cemento puede llevarse a la obra por ferrocarril hasta una distancia media de 7 kms., desde la que será preciso trasladarlo en camiones, caso de no dar resultado el establecimiento de una vía de un metro desde la estación de San Fernando del Jarama a pie de obra. A este ferrocarril se alude anteriormente para el acopio de unos 150.000 metros cúbicos de piedra.

La cantidad de cemento necesaria supone el 6 por 100 de las producciones de los años 1943 y 1944, y si consideramos que la mitad puede emplearse en lo que resta de año y la otra mitad en 1946, no supone más que el 3 por 100 anual.

El precio por metro cuadrado es de 66,05 pesetas; dinero todo él invertido en materiales y jornales españoles.

Solución asfalto.

Los materiales necesarios son: grava, arena, gravilla porfídica, asfalto.

Respecto a los dos primeros, sería preciso repetir lo dicho anteriormente con ocasión del hormigón de cemento, sin más que añadir que se precisan 1,8 veces más.

Pero, respecto a la gravilla porfídica, es preciso llevarla desde Colmenar Viejo, con una distancia de aprovisionamiento de 20 kms., que supone un viaje redondo de 40 kms. Como la cantidad de material de esta clase que hay que aprovisionar es de 170.000 m³ y el transporte no puede hacerse más que en camión, supone 113.333 viajes de camión (cada uno 1,5 m³), que supone un recorrido de kilómetros 4.533.320, con un consumo de 1.813.328 litros de gasolina (suponiendo 40 litros cada 100 kms., aunque los Hispanos de 3 Tm. gastan del orden de 50 litros en esta distancia), producto de importación.

Suponiendo que la duración media de unas cubiertas es de 10.000 kms., como los vehículos llevan seis ruedas, supone el desgaste total de 2.720 cubiertas y la destrucción de 26 camiones. El parque de camiones necesario, suponiendo que realizaran cada día seis viajes y en el aprovisionamiento se empleen cuatro meses, es de 189 unidades, más las necesarias de reserva para prevenir averías.

Con relación al asfalto, como cada m² de pista precisa 35 kgs., la totalidad de las mismas requiere 35.000.000 de kgs., todos ellos de importación; el importe de esta partida es de 42 millones de pesetas, de las cuales 32 millones se irían al extranjero, junto con el importe de l s 1.813.328 litros de gasolina. No descontamos la gastada en acopiar el cemento porque el acopio desde la estación a la obra del asfalto supone una cifra equivalente.

El precio por m² de firme de esta clase es de 135.74 pesetas; es decir, que están en la relación de $\frac{135,74}{66,05} = 2,4$.

En el cuadro, que representa el resumen de lo expuesto, se condensan las conclusiones deducidas a lo largo de este somero estudio, exponiendo de una manera clara las indudables ventajas que supone el que las pistas de los aeropuertos modernos sean de hormigón.

Ventajas que en nuestro caso no son solamente funcionales o de duración, sino constructivas, ya que facilitan el acarreo a la obra de los materiales necesarios, suprimiendo el transporte de la gravilla porfídica. Se evita la salida de España de divisas para pago de un material cuyo empleo en las obras restringiría de una manera casi total su utilización en carreteras, calles, etc., ya que parece difícil conseguir 35.000 Tm. de asfalto, además de las que normalmente se necesitan para estos importantísimos menesteres, y esto dando por supuesto que fuera fácil conseguir este material en el plazo conveniente para la rápida ejecución de estas obras.

Su construcción en cemento, forma en que se han proyectado, puede llevarse a un ritmo rapidísimo, solamente limitado por el suministro de este elemento.

Si, como parece, la entrega del mismo puede hacerse a razón de 12.000 Tm. mensuales, a fines del año en curso se podría abrir el tráfico en tres de las pistas principales, terminándose la obra total del campo de vuelos en la primavera de 1946.

	PISTAS DE HORMIGON DE CEMENTO	PISTAS DE ASFALTO
Longitud de rodadura en el despegue	1	1,01
Longitud de rodadura en el aterrizaje	1	0,985
Superficie	Lisa	Inicialmente lisa; luego ondulada.
Vibraciones creadas o entretenidas en el avión	No	Sí.
Posibilidad de aumento de la presión de ruedas	Sí	Muy poca.
Posibilidad de soportar aviones más pesados	Sí	Ligeramente.
Espesor de encachado	10 centímetros	25 centímetros.
Relación de espesores		2,5
Espesor de pista	28 centímetros	50 centímetros.
Espesor total	38 centímetros	75 centímetros.
Relación de espesores		2,97
Duración	Treinta años	Diez a doce años.
Relación de duración	3 a 2,5	0,33 a 0,4
Conservación	Prácticamente nula	Bacheo continuo a partir del cuarto año.
Reparación	Casi nula	Difícil y costosa.
Aumento en el consumo de combustible en el aprovisionamiento de materiales		1.813.328 litros.
Precio por metro cuadrado	66,05 pesetas	135,74 pesetas.
Relación de precios	0,49 pesetas	2,04 pesetas.
Toneladas de cemento	91.000.	
Toneladas de asfalto		35.000
Costo del cemento	20.500.000 pesetas.	
Costo del asfalto		42.000.000 de pesetas.
Importación		32.000.000 de pesetas, más el valor de 2.000.000 de litros de gasolina.
Presupuesto de las pistas	66.050.000 pesetas	135.740 000 pesetas.
Diferencia en más en el asfalto		69.690.000 pesetas, más el valor de cerca de 2.000.000 de litros de gasolina.

CONSTRUCCIÓN DE CAMPOS DE AVIACIÓN EN FRANCIA

Atículo tomado de la Revista *Military Review*, en su edición hispanoamericana, y del que es autor el Coronel B. L. Paige, del E. M. norteamericano.

La invasión de Francia y las operaciones subsiguientes exigieron la construcción de campos de aviación en cantidades sin igual en la Historia militar. Presentamos a continuación algunas de las experiencias obtenidas en este programa gigantesco, basadas en una entrevista con el General de Brigada James B. Newman, General Comandante del IX Mando de Ingenieros.



DIRECCION Y PROYECTOS

Para coordinar las actividades de la construcción de campos de aviación, la dirección de las Unidades de Ingenieros de Aviación se puso en manos de la Novena Fuerza Aérea. Este Cuartel General determinó las necesidades de los campos de aviación basándose inicialmente en el esfuerzo aéreo táctico, y más tarde, en las exigencias tácticas de abastecimiento aéreo y de evacuación.

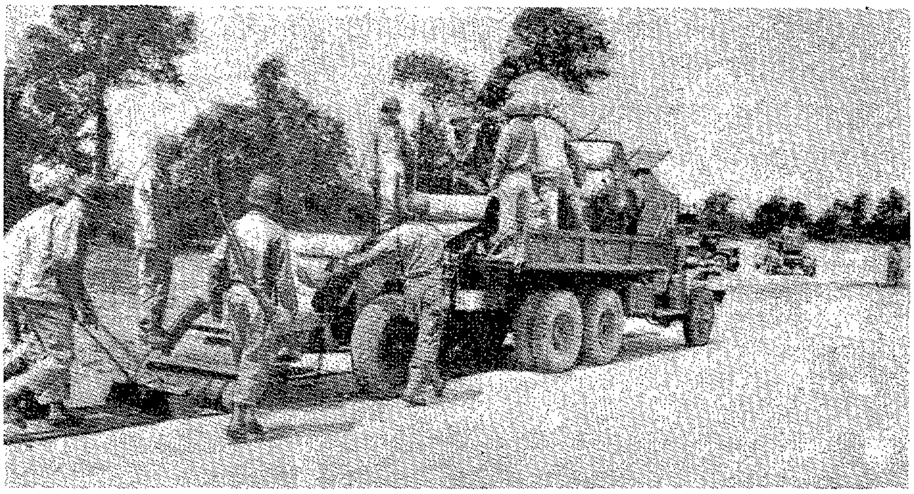
El valor de un Estado Mayor conjunto para preparar planes que faciliten la coordinación entre las fuerzas terrestres y aéreas, se demostró cuando se formularon los planes para la construcción de aeropuertos. Basándose en los planes terrestres y las probables necesidades de bases para el esfuerzo aéreo, los ingenieros de Aviación proyectaron la actuación de sus unidades y amoldaron sus planes tácticos al plan estratégico general. También pudieron dedicarse a estudios topográficos geológicos, y de clasificación del subsuelo, en los sitios más lógicos para los aeropuertos.

Los datos se reunieron de antemano, incluyendo estudios sobre la precipitación pluvial durante las distintas estaciones y el nivel hidrostático, y se calculó el tiempo necesario para construir campos de aterrizaje en cada zona durante distintas estaciones del año. Se tomaron fotografías aéreas de los sitios escogidos provisionalmente a base de dichos estudios.

A base de estos datos se determinó la localización de los aeropuertos que se construirían en la cabeza de playa de Normandía, y se prepararon planes para la construcción de cada campo de aterrizaje. Más tarde se encontró que esos planes se ajustaban mucho a las condiciones actuales, y el cambio de mayor importancia durante la construcción de los primeros siete aeropuertos, fué cambiar el emplazamiento de una pista de aterrizaje, 400 pies del sitio proyectado y desviar su eje tres grados, para solucionar un problema de desagüe.

DESTACAMENTOS DE RECONOCIMIENTO AEREO

Los datos para la construcción futura de campos de aviación se completaban con el reconocimiento terrestre de los



Arriba: *Construcción de una pista de aterrizaje.*

Abajo: *Revestimiento de un campo de aterrizaje en Francia con esteras de yute alquitranadas.*

sitios escogidos. Sin embargo, para que la exploración terrestre fuera eficaz se encontró conveniente efectuar un reconocimiento aéreo preliminar de los sitios probables, llevando como observador a un Oficial ingeniero adiestrado en reconocimientos aéreos. Un vuelo de diez a quince minutos sobre un sitio que no reúna condiciones era suficiente para que se rechazara definitivamente. Sobre un sitio bueno bastaban treinta minutos para dibujar un croquis del lugar y efectuar un cálculo aproximado de los desniveles más importantes y de las obras de despejo necesarias. Como un destacamento de exploración terrestre sólo podía visitar dos sitios al día, este procedimiento ahorró tanto tiempo, que el uso de tres destacamentos de reconocimiento aéreo permitía construir un aeropuerto más por semana.

ORGANIZACION DE LOS INGENIEROS DE AVIACION

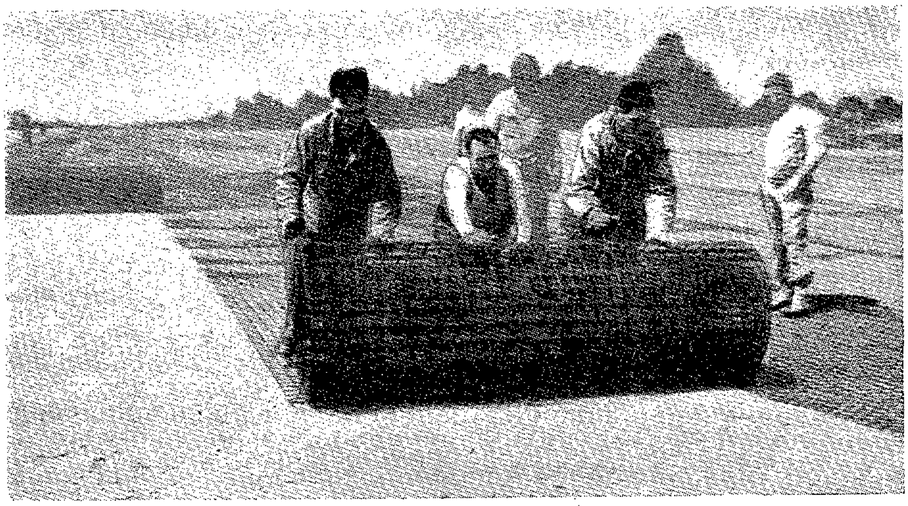
Los Batallones fueron organizados en Regimientos de Ingenieros de Aviación con una Compañía de Plana Mayor provista de material pesado para reforzar los Batallones. Por ejemplo, entre los proyectos a cargo del Regimiento podía haber uno que necesitara más material de nivelación, mientras otro necesitaba más ayuda para el despejo y el acarreo. Los Batallones se surtían de material pesado de la reserva regimental de acuerdo con sus necesidades.

Los Batallones de Ingenieros aerotransportados, en el teatro de operaciones, nunca se usaron. Eventualmente algunas de esas unidades se emplearon en la conservación de los aeropuertos.

MATERIALES DE REVESTIMIENTO

De las distintas clases de materiales de revestimiento, el General Newman prefería las nuevas esteras de yute, que podían usarse sobre pistas debidamente acondicionadas. Esta tela de yute alquitranada, diseñada en el Canadá y que al principio se usó en pistas provisionales, no fué aprobada por los británicos después de probarla sobre pistas experimentales no muy bien niveladas y apisonadas. Los ingenieros americanos opinaron que la tela tenía sus méritos si se aplicaba sobre pistas bien preparadas. Notaron que si la estera se tiende con cuidado sobre una pista uniforme, bien apisonada, bien desaguada y seca, la superficie cobraba la firmeza de asfalto permanente o de cemento. Ofrece tracción más satisfactoria que la tela metálica o las láminas perforadas, especialmente en tiempo húmedo o cuando la hierba ha crecido por entre los orificios. No es tan perjuidicial a las llantas de los aviones y es fácil de reparar. Es mucho más ligera que las láminas perforadas y ocupa menos espacio que una cantidad equivalente de tela metálica.

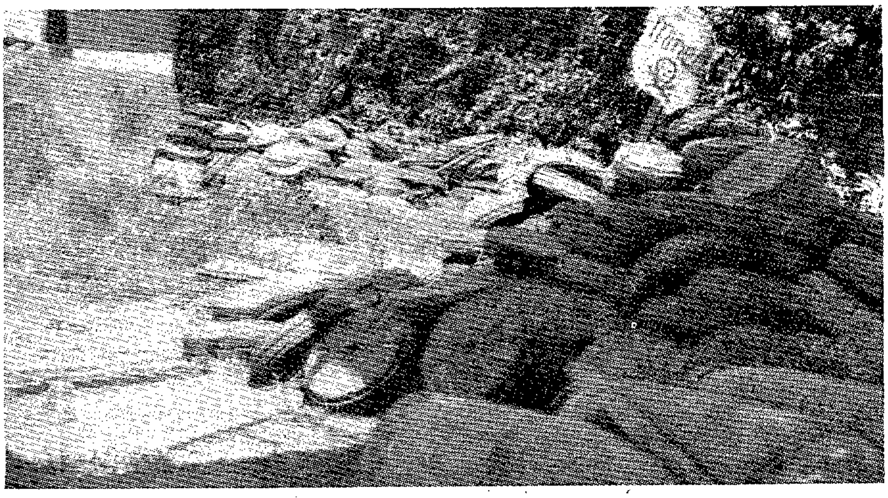
El tiempo necesario para tender cada uno de los tres revestimientos varía muy



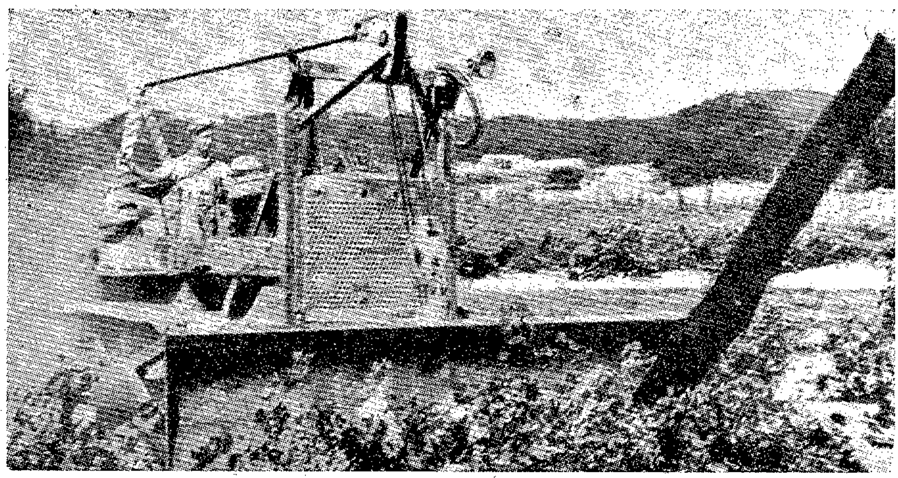
Tela metálica de acero extendida sobre un campo de aterrizaje provisional en Francia.



Se utiliza la tela metálica de acero para revestir un campo de aviación provisional en Francia.

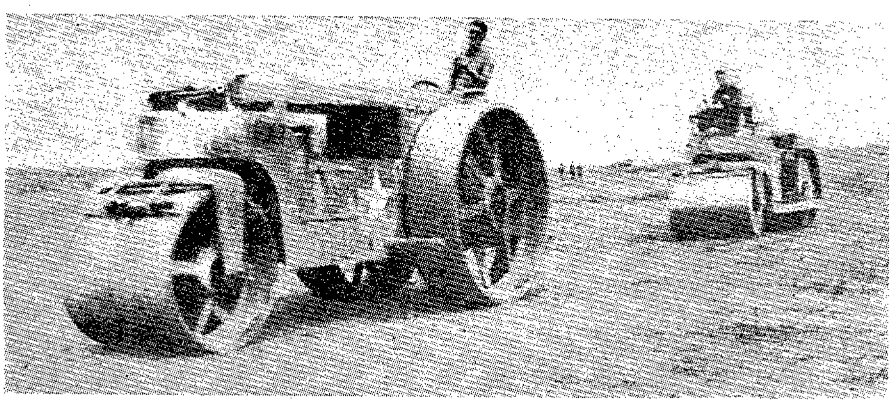


FRUTA VENENOSA. — Los alemanes hicieron sus propias "plantaciones" en todos aquellos lugares que pensaron que podían ser utilizados por los aliados como aeródromos. En la fotografía se ven minas, recogidas en un aeródromo por los ingenieros de Aviación. En último término se ven minas eléctricas, y delante, otro modelo, de explosión por contacto, contra mayores objetivos. Los ingenieros constructores de aeropuertos tenían que ir equipados con detectores eléctricos para este rastreo.



RACIMOS DE ODIO.—Incapaces de detener la invasión, pero anticipándose a ella, los alemanes obligaban a los labradores franceses a sembrar sus campos de obstáculos contra los planeadores. La fotografía muestra el primer paso dado para la conversión de este campo de vides en una pista para despegue de cazas, arrancando los estacones con "bulldozers". La tarea fué más fácil, pues los franceses procuraban hacer sus trabajos todo lo peor posible.

poco; pero la preparación de la pista es lo que toma más tiempo. El revestimiento de láminas perforadas o el de tela metálica puede ser tendido en tiempo lluvioso. El de láminas perforadas tiene la ventaja de su gran resistencia estructural, y por consiguiente, es más apropiado para terrenos blandos.



PREPARANDO LA PISTA.—El tercer instrumento indispensable a los ingenieros del Aire es el equipo de apisonadoras de diez toneladas. Aquí aparecen utilizándolas en un campo de césped; estas ligeras apisonadoras trabajan a lo largo de la pista para igualar la superficie, afinándola para que las tomas de tierra se hagan suavemente. Durante la primera parte de la construcción se emplean rodillos de pata de cabra, armados con fuertes púas de metal, que se usan para desmenuzar los grandes terrones que dejan los arados.

Sin embargo, las experiencias adquiridas en Francia demuestran que el revestimiento de yute alquitranado es preferible cuando lo permita el clima, el terreno o el tiempo disponible. El General Newman advirtió que a pesar del tiempo que se necesita para preparar las pistas para el revestimiento con esteras de yute, debe tenerse en cuenta su gran duración y mejor rendimiento.

Aproximadamente el 50 por 100 de las pistas de aterrizaje construídas entre el día "D", y el día "D" más 20, se revistieron de esteras de yute alquitranado; un número menor fué revestido de tela metálica, y del resto, sólo algunas con láminas perforadas, dejando las demás sin revestimiento alguno. Después de la penetración se utilizaron las esteras de yute cada vez que el clima lo permitía. Sin embargo, a medida que el tiempo lluvioso se hacía más frecuente disminuía el revestimiento con esteras y aumentaba el de láminas perforadas. Además se repararon numerosos aeropuertos permanentes capturados al enemigo.

RAPIDEZ DE CONSTRUCCION

Aunque el tiempo necesario para construir cada aeropuerto varía según las condiciones locales, el General Newman ofreció los datos siguientes para dar una idea de lo que puede esperarse en condiciones normales:

1.° El programa de construcción de las unidades de ingenieros de Aviación en Francia se realizó durante un tiempo prolongado que empezó el día "D", y en poco más de cuatro meses se construyeron casi cien aeropuertos. El aeropuerto corriente tenía una pista de aterrizaje revestida de 4.500 pies de largo y 120 de ancho, con un tramo adicional de 400 pies en ambos extremos, y unas dos millas y media de pistas de carreteo, de 30 a 40 pies de ancho, construídas para soportar el peso concentrado del movimiento lento de los aviones y plataformas de estacionamiento, cada una de 40 a 80 pies, para estacionar unos 75 aviones. Además, construyeron un promedio de cuatro millas de calzadas dobles de servicio, y depósitos para albergar de 20.000 a 72.000 barriles de gasolina, en cada campo de aviación.

2.° Una compañía reforzada que desembarcó en la península de Cherburgo a las H más 4 horas del día "D", terminó una pista de aterrizaje provisional antes del anochecer. Las obras de construcción en esta pista continuaron por algún tiempo a unas 400 yardas de una batería alemana de 88 mm., que aparentemente estaba dispuesta a no hacer caso de la presencia de los ingenieros con tal de que éstos los ignoraran a ellos. La batería se retiró después acosada por nuestra Infantería. El día "D" más 1, la compañía prosiguió con la construcción de una pista para el reaprovisionamiento de combustible y municiones, en cuya labor sería reforzada por el resto del batallón el día "D" más 2. Debido a la resistencia que opuso el enemigo en la zona de la cabeza de playa, el remanente del batallón no pudo desembarcar hasta el día "D" más 7, cuando ya la compañía había terminado la pista.



GRANDES NIVELADORAS.—Máquinas de los equipos de los batallones de ingenieros de Aviación, marchando en columna, "guadañan" un camino a través de un campo francés de vides próximo a una cabeza de desembarco. Este campo estuvo en poder de los nazis una hora antes del momento en que se hizo esta fotografía, y los ingenieros de Aviación tenían que prepararlo, para servir de aeródromo, en un sólo día. Pero antes de este desembarco en Francia habían tenido ya mucha práctica en la campaña del norte de Africa...

3.° En circunstancias ideales, los campos de aviación semipermanentes revestidos de esteras de yute alquitranadas pueden ser construídos en un mínimo de cinco días, y en circunstancias relativamente favorables, en diez o doce días, con tiempo para nivelación, apisonamiento y revestimiento cuidadoso. Estos aeropuertos se han usado desde el principio de la campaña de Normandía, y aun hoy día se utilizan para 200 ó 300 vuelos diarios con pocos problemas de conservación.

4.° El tiempo para reparación de campos capturados varía desde unos dos días en los que han sufrido averías ligeras por bombardeos o demoliciones, hasta un máximo de diez días para los que han sido destrozados metódica y completamente.

5.° Algunos campos de aviación han sido construídos y puestos en servicio bajo fuego de artillería. Sin embargo, el General Newman declaró que los aviones no habían sufrido perjuicios serios. En cierta ocasión se valieron de aviones simulados para atraer el fuego de artillería. En otro caso, sin embargo, un campo para aviones de transporte estaba tan cerca de las líneas enemigas que a la tercera semana de servicio un avión que se apartó un poco para aterrizar fué abatido por la artillería antiaérea enemiga.

6.° En numerosos casos los ingenieros de Aviación siguieron el avance de las unidades blindadas y empezaron sus obras de construcción antes de llegar la Infantería. Los elementos de exploración terrestres a veces operaban delante de la infantería y de las fuerzas blindadas.

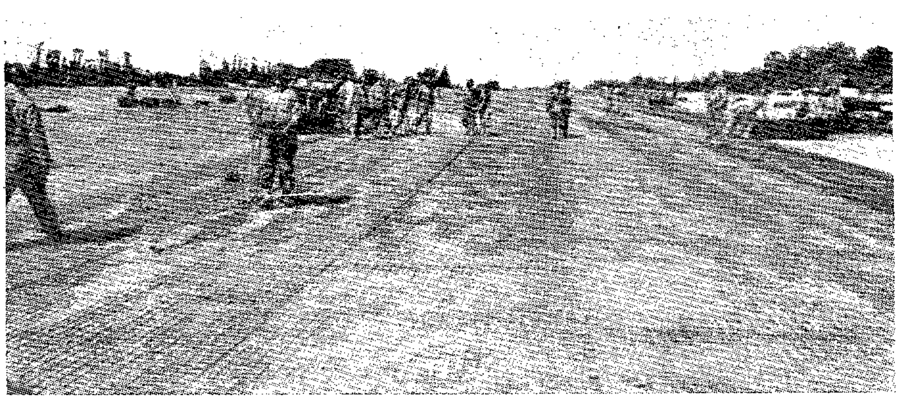
AEROPUERTOS DE ABASTECIMIENTO Y EVACUACION

Aunque antes del día "D" se había estudiado el problema de los aeropuertos independientes para abastecimiento y evacuación, no se había incorporado ninguna disposición en el plan. Se decidió que los campos de aviación tácticos se usarían para el abastecimiento y la evacuación aérea, según fuera necesario.

Se usó por primera vez un campo de aviación exclusivamente para abastecimiento y evacuación aérea a principio de las operaciones en la cabeza de playa. Los planes iniciales especificaban la construcción de un campo de aterrizaje provisional inmediatamente detrás de la playa de desembarco principal. Los ingenieros de Aviacióu se trasladarían entonces a otra localidad para construir una pista para el reaprovisionamiento de combustibles y municiones Después entregarían la pista provisional a la Brigada Especial de Ingenieros para usarla como lugar de almacenaje.

Sin embargo, la zona para la pista de reaprovisionamiento de combustible y municiones no se capturó a tiempo, y la primera pista provisional se mejoró para que sirviera temporalmente. Este cambio en los planes necesitó coordinación con los que se encargaban de la construcción de almacenes, y fué aprobado solamente como recurso provisional. Sin embargo, cuando una tempestad desorganizó las operaciones dos semanas después del desembarco, se mejoró aún más la pista y se utilizó únicamente para el abastecimiento y la evacuación aérea hasta el día "D" más 31.

Las ventajas de un aeropuerto independiente para el abastecimiento y la evacuación aérea se hicieron aparentes muy pronto. La dificultad para coordinar la llegada de aviones de transporte a los aeropuertos tácticos sin estorbar las misiones tácticas, las complicaciones del tráfico, la imposibilidad de manejar un número considerable de aviones de transporte en los aeropuertos tácticos, la disgregación de los medios de transporte cuando los abastecimientos aéreos estaban en varios campos tácticos, todo demostraba la necesidad de aeropuertos independientes para el abastecimiento y evacuación. Estos aeropuertos pueden acomodar hasta 300 aviones de transporte durante las horas de claridad y atenderlos más eficazmente que un número mayor de campos de aviación tácticos, aun prescindiendo de los problemas que presenta la mezcla de aviones tácticos con los de transporte.



BASE NUM. 1.—Esta pista fué terminada en menos de veinticuatro horas, despues del día D. Construída por los ingenieros del 9.° Tactical Air Command, sirve como un campo de socorro. Base continental número 1, para evacuación por aire de los soldados heridos, y terminal francés para el servicio de correo aéreo entre Inglaterra y el Continente.

Un proyecto de aeropuerto para Londres

Resultado del Concurso de *The Aeroplane*, con 650 libras de premios.

Artículo tomado de la Revista inglesa *The Aeroplane*, del 6 de abril de 1945.

A principios del año 1944, "The Aeroplane" organizó un concurso, abierto a todos los miembros del Commonwealth. "Aeroplane" se daba cuenta de que Londres, la mayor ciudad del mundo, no debía tener nada inferior al mejor aeropuerto del mundo. No se especificaba en las bases del concurso ningún emplazamiento determinado, no teniendo ninguna relación esta competición con el Ministerio del Aire o con cualquier otro servicio oficial. Su objeto era enfocar la atención sobre el urgente tema de estudio de la mejor instalación para un gran aeropuerto transoceánico y sus edificaciones, y conocer, hasta donde fuese posible, los distintos criterios respecto a este tema, ofreciéndoles tribuna desde la que pudieran exponerse al examen público. Se apreciaban las dificultades inherentes a un concurso sobre esta materia en tiempo de guerra; pero se tuvo en cuenta que si se retrasaba hasta después del conflicto, desaparecería su principal objeto: el de fustigar al transporte aéreo para que comenzara en cuanto la guerra se diese por terminada.

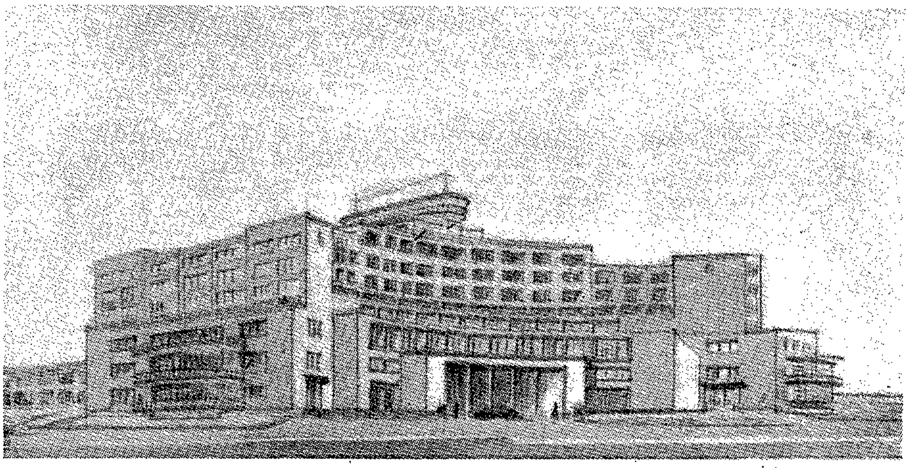
Tres de los proyectos procedían de Australia, uno del Oriente Medio, uno de Malta, tres de Escocia, y el resto, hasta 29, de Inglaterra. El dato más importante del primero y segundo proyectos es que ambos han introducido el mismo trazado moderno para pistas: el utilizar pistas independientes para el aterrizaje y el despegue, reduciendo de este modo a un mínimo el tiempo de circulación sobre ellas, traduciéndose esta disposición en una mayor frecuencia de los servicios, como ocurre siempre en la circulación por doble vía.

"The Aeroplane" está agradecido a todos los concursantes y aprecia el trabajo desarrollado para entrar a formar parte del concurso y el interés y entusiasmo manifestado por todos en sus proyectos.

EL FALLO DE LOS JUECES

Para este concurso se recibieron veintinueve proyectos. Mientras que algunos presentaron esquemas apropiados y realizables, otros no se atuvieron a las condiciones del concurso ni a las exigencias que hoy día exige un gran aeropuerto moderno Una considerable proporción de los proyectos no fueron, en efecto, más que esquemas, y aunque muy bien dibujados y atractivos a la vista, no resultaban nada prácticos. Un cierto número de concursantes, o no presentaron dibujos apropiados, o no dieron escala o cotas a sus dibujos. Las faltas más comunes fueron:

1) **Obstáculos.**—Varios de los esquemas proyectaban como radios de una rueda, con las edificaciones del aeropuerto sirviendo de "buje" de la misma. En uno de los proyectos, el "buje" consistía en una torre de mando de 200 pies de altura, situada en el extremo de cada una de las pistas, obstruyéndolas.



Edificio central del aeropuerto.

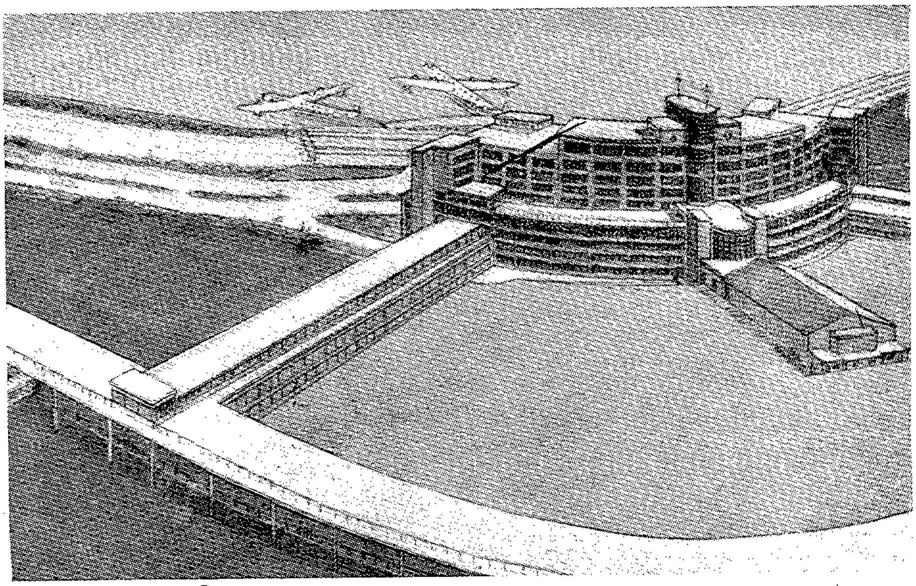
2) **Pistas.** — Muchos de los concursantes consideraban necesarias gran número de pistas, desde luego en número excesivo para necesidades razonables de un gran aeropuerto. Donde se disponían pistas paralelas, era defecto común la asignación de espacio, insuficiente entre las paralelas. En dos casos esta distancia era sólo de 300 yardas; pero, corrientemente, era de 500 yardas. Debe de hacerse notar que el Departamento de Aviación Civil "Emplazamiento e instalación de aeródromos terrestres" da como necesaria la distancia de 1.000 yardas. Una falta muy corriente era la omisión de suficientes desvíos en las pistas de circulación, resultando como consecuencia que al aterrizar un avión en la mitad de una pista de tres millas de longitud, tenía que rodar milla y media sobre la misma pista antes de poder desviarse.

3) **Accesos terrestres al aeropuerto.** Un cierto número de concursantes resolvían el problema de llegada y salida de viajeros y mercancías del aeropuerto proyectando en las cercanías del campo carreteras, ferrocarriles, edificaciones, estaciones, almacenes, etc., pero subterráneos. Otros conservaban los edificios al aire, pero hacían las carreteras y ferrocarriles subterráneos en una extensión de dos a tres millas a lo largo del aeropuerto. Estas ideas, aunque físicamente posibles, resultan colosalmente costosas. Aparte del enorme gasto de construcción (pues todas las obras enterradas había que hacerlas impermeables y de gran resistencia, para soportar el enorme peso de los aviones, y con ventilación artificial), el entretenimiento que llevaría consigo esta solución sería fabulosamente caro. Cada servicio — de incendios, agua, electricidad, ascensores, ventilación, calefación, etc. — tendría que duplicarse, pues si fallase uno sólo de los servicios, quedaría inutilizado todo el plan subterráneo. Los jueces que habían de fallar el concurso pensaron que con una zona de 20 millas cuadradas sería siempre posible disponer de servicios de aproximación normales, sin necesidad de acudir a los enterrados y sin que fuesen obstáculo a un tráfico normal.

4) **Facilidades para el público.**—En general, no se prestó suficiente atención, al proyectar las instalaciones, a las necesidades del público. Algunos concursantes atendían insuficientemente el aparcamiento de coches, mientras que otros combinaban el tráfico de llegada con el de salida, haciendo perder tiem-

po inútilmente a los viajeros. En otros casos, la oficina de Aduanas se encontraba a dos millas del punto de desembarco de pasajeros, mientras que en algunos proyectos los autores parecían no haber tenido en cuenta que la mayor parte de los pasajeros que usan un aeropuerto lo hacen para encontrar en los servicios interiores del mismo aquellas facilidades mínimas que demanda este medio de transporte rápido. En general, no parece haberse prestado suficiente atención a evitar incomodidades a los viajeros.

5) **Aeropuerto marino.** — Casi todos los competidores dibujaban el lago en el lado del aeropuerto y edificaciones expuesto al mal tiempo, supuesto que el viento dominante es del SO. en Londres; de este modo no podían usarse las edificaciones del aeropuerto terrestre como pantalla contra los vientos más fuertes y frecuentes.



Edificio-embarcadero con su unión al edificio central. En la parte posterior se ve el lago destinado a hidroplanos.

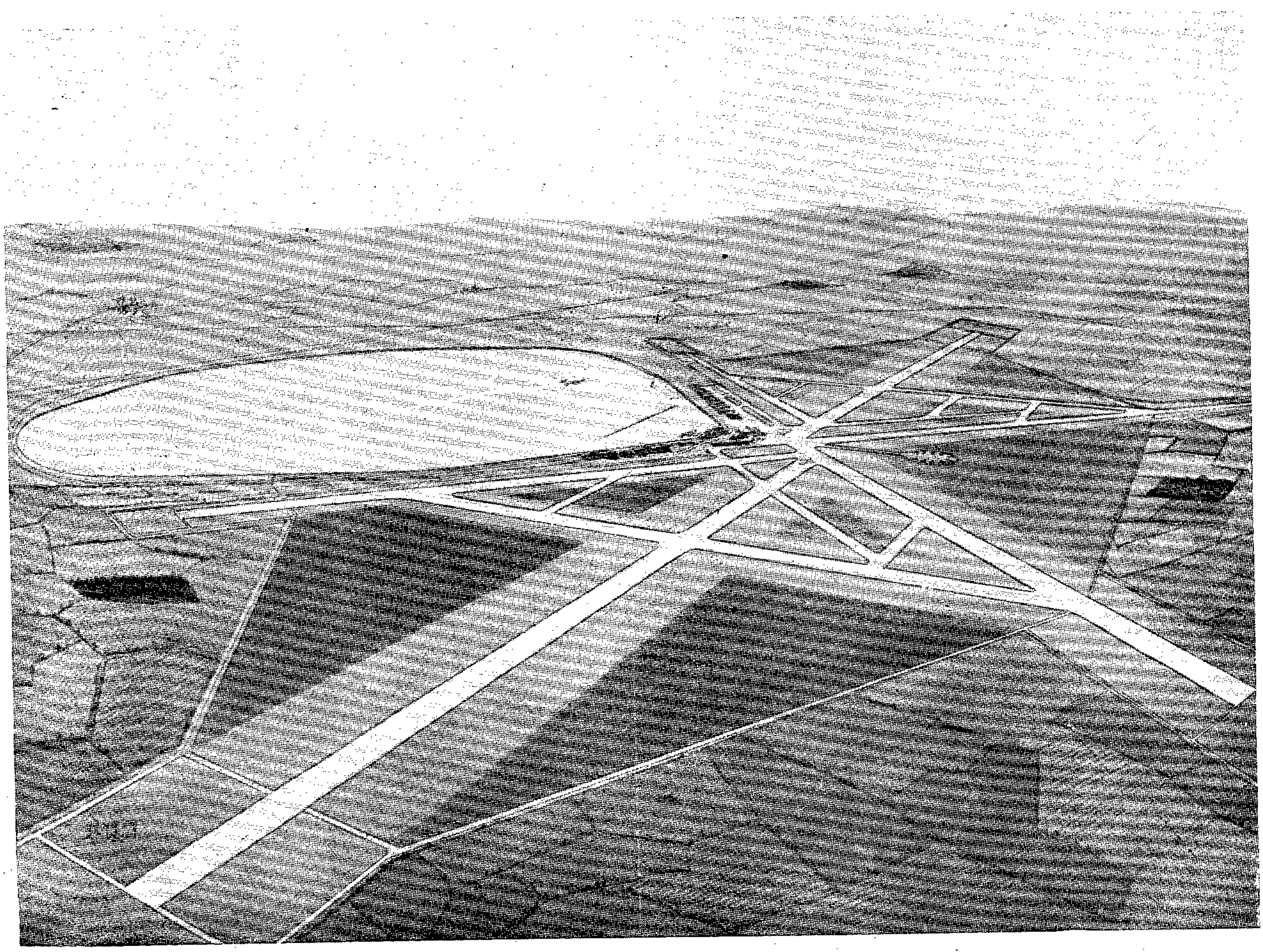
CRITICA DEL PROYECTO PREMIADO CON 500 LIBRAS

Autores: H. J. Caates, E. R. Morgan, F. W. Smith.

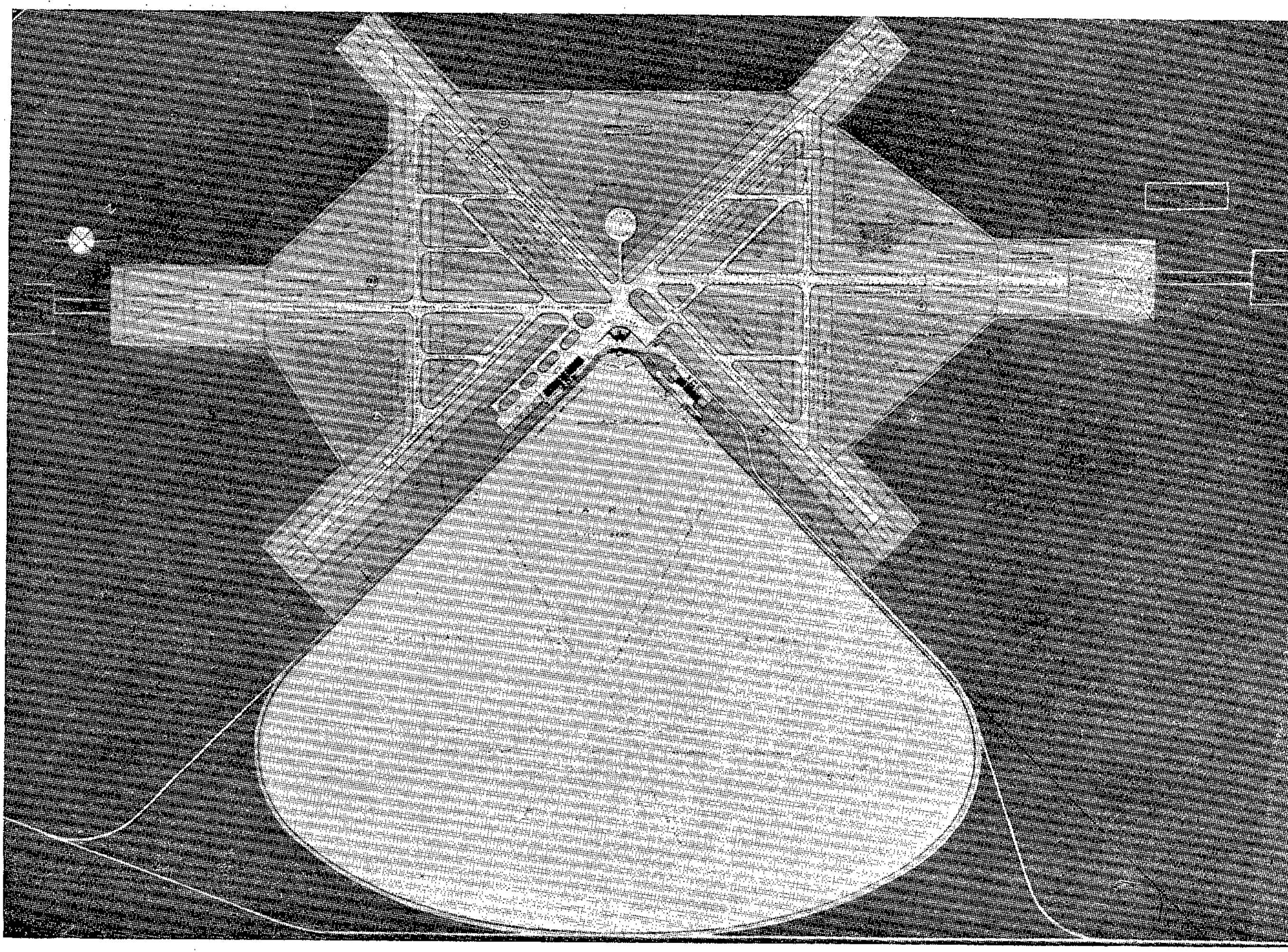
El proyecto premiado tiene los siguientes méritos esenciales:

1) **Pistas.**—Suficiente número de pistas, proyectadas para longitudes iniciales, y pudiéndose prolongar cuando se estime necesario; facilidades de tráfico; orientación conveniente.

2) **Circulación.**—Se han reducido las



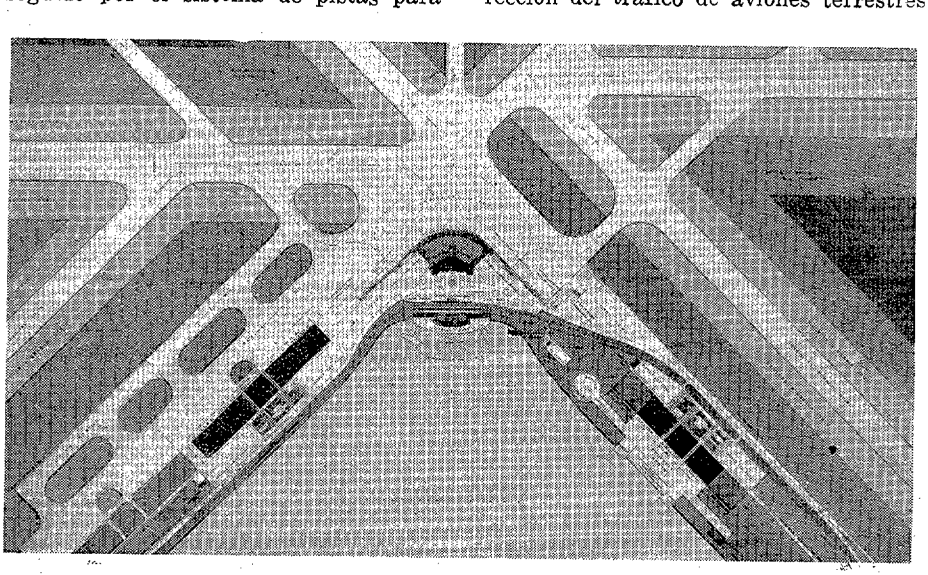
Perspectiva aérea del aeropuerto, en la que se aprecia la situación del edificio central para atender al tráfico de aeroplanos terrestres e hidros.



Plano de conjunto del aeropuerto. Obsérvese el sistema adoptado de "una pista para el despegue y otra para el aterrizaje".

necesidades de circulación por las pistas a un mínimo recorrido; para ello se ha adoptado el sistema de "una pista para el despegue y otra para el aterrizaje", consiguiéndose con ello atender a un movimiento diario, como el conseguido por el sistema de pistas paralelas, y suprimiendo los inconvenientes de cruce en la circulación.

3) **Mando.**— Economía y simplificación del Mando, colocando las edificaciones de un modo que permitan la dirección del tráfico de aviones terrestres y de hidros desde una torre central de mando.



Plano de la zona de edificaciones, con la disposición de carretera y ferrocarril de acceso al aeropuerto.

4) **Carreteras y ferrocarriles.** — Medios normales de servicio del aeropuerto por ramales de carreteras y ferrocarriles no enterrados.

5) **Edificaciones.**—Una instalación de edificaciones con sencilla distribución, para evitar confusiones a los viajeros y hacer fácil su circulación. Un embarcadero convexo, contribuyendo a facilitar y aumentar la capacidad de tráfico de embarques y desembarcos; abundancia de espacio, para posteriores aplicaciones, de todas las edificaciones.

6) **Marina.**—Separación de hangares para hidros y aparatos terrestres; buena disposición.

7) **Críticas.**—Las pistas recíprocas hubiese sido conveniente separarlas más. El arreglo de los dormitorios del hotel no parece muy adecuado.

MEMORIA DE LOS AUTORES

A continuación se da un resumen de la Memoria que acompañaba al proyecto premiado:

El aeropuerto ha sido proyectado para atender a las necesidades inmedia-

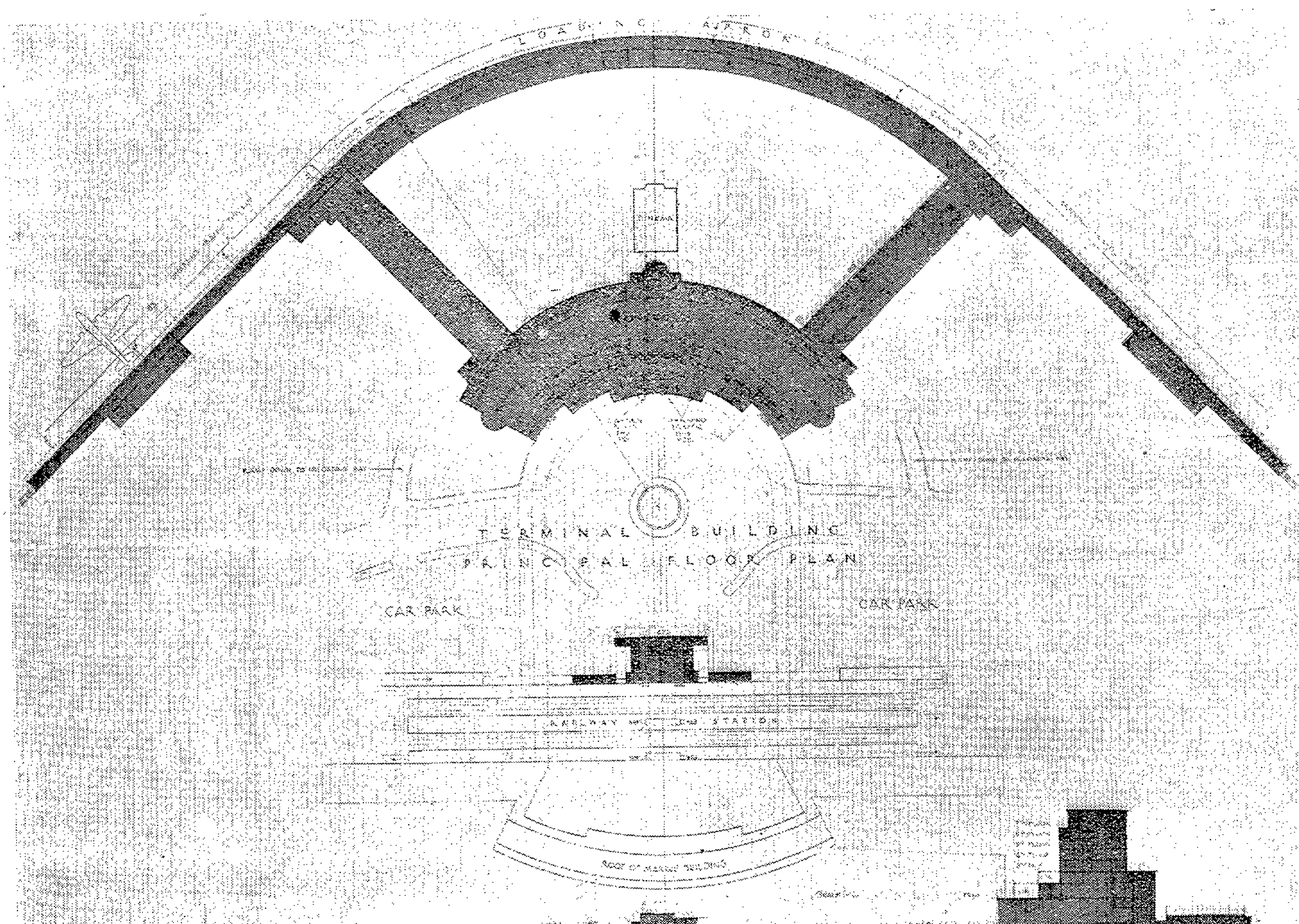
tas de la postguerra y como primer paso de un futuro desarrollo, teniéndose en cuenta expansiones por aumento en la intensidad del tráfico y para hacer posible el servicio con los mayores tipos de aviones probables, durante un período de quince a veinte años. En este sentido, se ha previsto que el mayor aparato en servicio durante la vida eficaz del aeropuerto podía ser de las siguientes características: envergadura, 300 pies; envergadura de la cola, 100 pies; longitud, 200 a 230 pies; altura, 50 a 60 pies; peso total, 180.000 kilos; tren de aterrizaje de rueda en la nariz y tres grupos, de varias ruedas cada uno; máxima huella, de 100 a 120 pies; carga estética sobre cada grupo de ruedas, 120.000 libras; presión de neumáticos, 100 libras por pulgada cuadrada.

Suponiendo que habrá otros aeropuertos en Londres para el tráfico continental y servicios interiores, se calcula que el aeropuerto principal de la capital necesitará ser capaz de la siguiente intensidad de tráfico:

1) Servicios transoceánicos, 30; servicios continentales, 120; servicios interiores, 120; otros servicios, 10; lo que supone un tráfico de 200 operaciones diarias. Se calcula, con arreglo a estos datos, una intensidad máxima de tráfico de 240 movimientos por hora (despegues y aterrizajes).

Se prevén 12 embarcaderos, los dos centrales para aparatos de 300 pies de envergadura, y los otros, para aviones de 130 pies.

El proyectista de un aeródromo tiene que hacer frente a problemas de desarrollos, casi imprevisibles, en dimensiones, composición, trazados y aun formas de propulsión de los futuros aviones; otro factor imponderable es la densidad del tráfico del futuro. Lo más que el ingeniero puede hacer es conje-



PLANTA DEL PISO PRINCIPAL DEL EDIFICIO CENTRAL DEL AEROPUERTO

1. *Oficina de tráfico.*—2. *Pesos.*—3. *Recepción de equipajes.*—4. *Cajero.* — 5. *Montacargas para equipajes.* — 6. *Oficinas.*— 7. *Información.*—8. *Despachos de Compañías.*—9. *Expedición de equipajes.*—10. *Apoderados.*—11. *Aseo de señoras.*—12. *Aseo de caballeros.*—13. *Sala de espera, antesala y aseo.*—14. *Teléfonos.*—15. *Tiendas.*—16. *Oficina de cambios.*—17. *Cablegramas.*—18. *Correos.*—19. *Telegramas.*—20. *Bar.*—21. *Servicios.*—22. *Escaleras de subida.*—23. *Escaleras de descenso.*—24. *Escaleras de servicio.*—25. *Sala de espera.*—26. *Vestíbulo de investigación.*—27. *Oficina de seguridad.*—28. *Oficina de aduanas.*—29. *Despacho de equipajes.*—30. *Sala de interrogatorio.*—31. *Vestíbulo de despacho de aduanas.*—32. *Paso a los andenes.*—33. *Comedor.*—34. *Equipo de vuelo.*—35. *Quioscos.*—36. *Equipo contra incendios.*—37. *Oficina central del aeropuerto.* 38. *Botiquín de urgencia.*—39. *Almacén.*—40. *Sala de espera para pasajeros en tránsito.*—41. *Registro de aduanas.*—42. *Salida para casos urgentes.*—43. *Oficinas.*—44. *Oficinas de inmigración.*—45. *Despacho del médico.*—46. *Sala de espera de llegada.*—47. *Entrada a la estación.*—48. *Factores.*—49. *Jefe de estación.*—50. *Escaleras subterráneas.*—51. *Despacho.*—52. *Cocina.*—53. *Galería cubierta.*—54. *Lazareto.*

A. *Sala de espera.*—B. *Subterráneo.*—C. *Estación.*—D. *Vestíbulo.*—E. *Edificio terminal.*—F. *Vestíbulo.*—G. *Cine.*—H. *Piso principal.*—I. *Paseo.*—J. *Comedores.*—K. *Terraza.*—L. *Oficinas.*—M. *Dormitorios.*—N. *Oficina general.*—O. *Meteorología.*—P. *Torre de mando.*

turar, y, a base de las características actuales, prever expansiones del aeropuerto.

El sistema de pistas está proyectado para una adecuada separación entre los aviones que llegan y los que salen; distancias mínimas de rodaje en pistas; óptima distribución para la circulación y mando de los aviones que se mueven en tierra. Haciéndose el aterrizaje y despegue directamente, a y desde las superficies terminales, son innecesarias las pistas de circulación, consiguiéndose así una considerable economía de pavimentado.

La longitud de las principales pistas en la inmediata postguerra se ha calculado suponiendo necesaria una longitud de despegue de 6.000 pies, más un 11 por 100 (700 pies en números redondos) para una presión equivalente a la de una altitud de 2.000 pies, más 3.300 pies para un aterrizaje imprevisto; total, 10 000 pies. Se prevé una ampliación futura para las pistas principales, con las longitudes anteriores convertidas en 8.400 pies para despegue; 900 pies, corrección de altitud; 5.700 pies, aterrizajes forzosos; total, 15.000 pies.

El sistema adoptado en la numeración de las pistas es colocar en el extremo de cada pista su rumbo, pero marcando sólo las decenas y prescindiendo de las unidades. El otro extremo se numera con el rumbo recíproco.

La estación principal de radio debe situarse a diez millas, aproximadamente, del aeropuerto. El S. B. A. Marker Beacon, estará a cinco millas de distancia. Las luces de situación, marcadas en una pista, se repiten en todas.

Los embarcaderos, en el perímetro exterior de las edificaciones del aeropuerto, están dispuestos en dos pisos: el superior, para pasajeros; el inferior, para correo y mercancías. El acceso de los pasajeros al avión se hace por medio de embarcaderos volantes, protegidos con marquesinas, que conducen desde las plataformas de embarque a las puertas del avión. Pueden maniobrarse rápidamente, atracándolos o desatracándolos del costado del avión.

El piso principal (la única planta que aparece en este número de "Aeroplane") atiende a la mayor parte de las actividades de los pasajeros del aeropuerto. Mercancías; correo, etc., se almacenan en el piso bajo, que también lleva los andenes del ferrocarril del aeropuerto y la base marítima. Las terrazas del piso primero sirven de comedores al aire libre y de miradores al lago, y en el segundo y tercer pisos, para que el público pueda presenciar todas las operaciones de tráfico del aeropuerto. El cuarto y quinto pisos tienen 52 dormitorios dobles y 44 sencillos, baños y cuatro cámaras especiales.

La torre de mando se levanta sobre una plataforma por encima de todo el edificio.

Se propone un mando móvil en el extremo final de la pista en actividad. Los hangares son de 300 pies de largo.

APROVISIONAMIENTO DE COMBUSTIBLE EN LOS PUNTOS DE CARGA

A fin de reducir el tiempo que el avión pierde en tierra, se ha previsto la facilidad de aprovisionamiento, disponiendo en los puntos de carga registros en el pavimento, en comunicación con los depósitos, a presión, de combustibles, haciéndose la carga rápida de los aviones por medio de mangueras flexibles. Análogamente, deben quedar atendidos los demás servicios, tales como el eléctrico (luz y potencia), aire comprimido, agua, etc.

Para evitar a los viajeros en tránsito las molestias de la Aduana, etc., se proyectan salas de espera, bares, cuartos de aseo, en los embarcaderos o andenes. También se prevén los medios para reavituallamiento del avión, y espacios para el almacenamiento de equipos de noche, oxígeno, servicio contra incendios, etc.

En el extremo oriental del muelle de carga se proyecta un servicio central contra incendios y una ambulancia, de los que pueden destacarse servicios móviles a puntos convenientes, próximo a los finales de la pista en uso.

SISTEMA DE CIRCULACION UNICA

El dispositivo de circulación debe de ser el siguiente: Partida de los aviones cargados desde los embarcaderos del Oeste; llegada de los aviones para su descarga a los muelles Norte. De esta forma quedan separados los pasajeros que salen y llegan al aeropuerto, disminuyendo las molestias que tienen que sufrir, sin perjuicio de la eficacia de someterles al cumplimiento de las formalidades necesarias, ya que se ha tenido en cuenta en este proyecto la necesidad de que continúe una minuciosa inspección del tráfico de viajeros, al menos durante un cierto período inmediato a la terminación de la guerra. Y si, felizmente, la situación internacional permitiese prescindir de parte, si no de todas las restricciones actuales, sería muy fácil proceder a una redistribución de locales o convertir el espacio que hoy ocupan en un amplio pasillo.

La disposición de los locales para recepción y despacho de equipajes, a uno y otro lado del vestíbulo de entrada, evita aglomeraciones y retrasos, reñidos con la rapidez de este medio de transporte, haciéndose la circulación en un solo sentido: desde la oficina de Aduanas, por pasaje subterráneo, hasta el despacho de recepción, donde se pesan ante el viajero, o, a la inversa, desde el de facturación hasta el de Aduanas de salida.

Las entradas, escaleras y ascensores están distribuídos atendiendo al cómodo acceso y salida desde cualquier lugar del edificio, y de forma independiente para los distintos usuarios, pasajeros, público, ocupantes del hotel y personal del aeropuerto.

El edificio terminal es de estructura metálica, pisos y cubierta de hormigón y paramentos vistos de piedra.

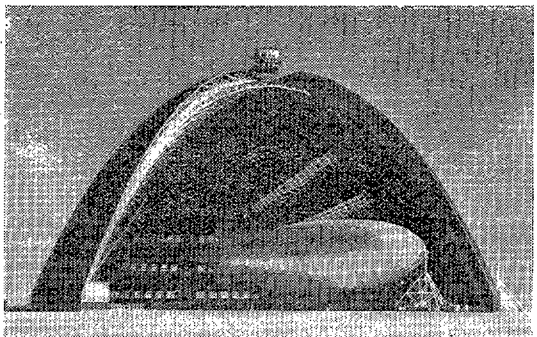
EDIFICIOS MARITIMOS

Las construcciones de un aeropuerto marítimo cubren las necesidades del servicio de tráfico aéreo en hidros, aunque en este caso están limitadas a un simple almacén y muelles. Se han dispuesto pasillos subterráneos de comunicación con el edificio terminal del aeropuerto terrestre, de forma que la llegada y salida de viajeros y mercancías se haga independientemente. Se ha tenido en cuenta, además, el disponer accesos directos a la estación de ferrocarril desde estos pasillos.

SERVICIOS

Se proyectan amplios despachos en el edificio administrativo para las distintas secciones, previéndose para futuras ampliaciones la edificación de otra planta.

Próximo a la zona terminal, se reserva espacio para parque de aviones, de dimensiones adecuadas para que sirva de alojamiento a un razonable número de aparatos de distintos tipos. También se ha tenido en cuenta la necesidad de disponer de espacio suficientes para el aparcamiento, en distintos puntos, de coches particulares y vehículos para servicio de transporte y comerciales.



Información del Extranjero

LA GUERRA EN EL PACÍFICO HA TERMINADO

A mediados de julio empezaron los preliminares de la invasión. Actividad ininterrumpida, sin precedentes, de la poderosa Flota naval concentrada en aguas del Pacífico Central, acusaba la proximidad del ataque a fondo contra la metrópoli japonesa. Cerca de 150 portaaviones de todos tipos y tamaños—según informes estadounidenses no desmentidos—formaban parte de aquella Escuadra impresionante. De ellos—incluídos portaaviones de escolta y portaaviones auxiliares—alrededor de cien norteamericanos, que permitían el vuelo simultáneo de más de un millar de "bombarderos-torpederos" y cazas embarcados.

Se trataba de conquistar la "supremacía aérea" y de proporcionar una cobertura *eficaz a semejante Escuadra naval, en su aproximación a las aguas niponas. La vulnerabilidad de los modernos portaaviones de línea—ágiles y eficientemente protegidos de armas A. A.—es relativa. La de los buques-nodriza y de los portaaviones auxiliares siempre será grande. Por tanto, ante una posible reacción aérea enemiga, se precisaban precauciones y al mismo tiempo, poder eliminar los esfuerzos de unas formaciones aéreas sumamente quebrantadas y dispersas, que además ¡deberían ser dirigidos a tantas partes!*

Neutralizada el Arma aérea nipona, quedaría al arbitrio del Mando Combinado aliado la elección de posibles objetivos: comunicaciones y contactos con el exterior; vías interiores de comunicación de importancia militar; industrias de guerra; puntos del litoral inmediatos a objetivos clave, *escogidos para el desembarco en la metrópoli, podrían fácilmente ser atacados desde el aire. La Flota naval japonesa, duramente castigada en los últimos años, y ahora, casi paralizada, con sus bases desmanteladas por la continuidad de la acción aérea, necesitando constantemente eludir los ataques desde el cielo para ponerse en franquía, no podía oponerse a los planes aliados.*

Mientras la acción aeronaval de las poderosas formaciones navales—cañoneo de puntos de la costa y ataques en masa de formaciones aéreas procedentes de portaaviones, a objetivos tácticos determinados—tenía lugar, se intensificaba paulatinamente la acción de las formaciones aéreas estratégicas, iniciada hacía ya algún tiempo, desde las bases de las islas Marianas, por "Superfortalezas" Boeing B-29, *con escolta de cazas, y se preparaba meticulosamente el asalto en masa de estas formaciones estratégicas, al territorio metropolitano japonés.*

Para ello habían sido agrupadas en el Pacífico Central, bajo el mando del General Spaatz, dos "Air Forces" estratégicas norteamericanas: la 8.ª y la 20.ª de sus flotas aéreas.

La 8.ª, recién llegada de Europa, donde tanto actuó contra Alemania desde sus bases de las Islas Británicas, estaba equipada con cuatrimotores B-29, *como bombarderos pesados, y con cuatrimotores* B-17 *y* B-24. *Es curioso señalar que en la nueva clasificación de categorías estos dos tipos de bombarderos, hasta hace poco verdaderos mastodontes aéreos, deban ser ya considerados únicamente como bombarderos medios. Sus formaciones de caza de gran autonomía iban equipadas con el* P-47 *(Thunderbolt).*

Mandada esta "Air Force" por el Teniente General Doolittle, sus bases de partida se encontraban en la isla de Okinawa, cerca de 600 kilómetros al sur del Japón. En esta isla, recientemente conquistada, se daban los últimos toques a diez grandes aeródromos, que reunían aproximadamente unos 40 kilómetros de pistas.

La 20.ª "Air Force" (Mayor General Le May), la más moderna de las Flotas aéreas, organizada en los últimos meses de 1944, tenía en las islas Marianas las diversas bases de sus formaciones de bombardeo—todas con material B-29 *(cuatrimotores "Superfortalezas")—, y en la isla Iwojima se encontraban los aeródromos de las formaciones de caza de escolta*—P-51, Mustang—, *que habían de acompañar a los bombarderos de esta flota en sus incursiones a la metrópoli japonesa.*

El día 14 de julio empezó la acción de las formaciones aeronavales aliadas contra los aeródromos militares nipones

(acción contra objetivos tácticos determinados), que había de ser seguida pocos días después por el ataque a fondo que desencadenó contra el territorio metropolitano el "Grupo de las flotas aéreas estratégicas" del General Spaatz—"Air Forces" 8.ª y 20.ª—que acabamos de citar. El resultado de su acción contra las comunicaciones del interior de las islas, debió ser desastroso para la defensa, según se ha confirmado posteriormente.

Mientras tanto, el puerto de Kamaishi, puerto militar del NE. de Tokio, de donde le separan unos 350 kilómetros, y la rada de Muroran, eran los principales objetivos de la Flota naval aliada.

Bajo el mando supremo del Teniente General Kenney estaban colocadas las "Air Forces" 5.ª, 7.ª y 13.ª, agrupación denominada "Grupo de flotas aéreas de Extremo Oriente", que ninguna dependencia tenía de las fuerzas aéreas estratégicas del General Spaatz. Dicha agrupación del General Kenney, que según una autorizada opinión norteamericana, "es lógico suponer jugase el papel de fuerzas aéreas tácticas*", estaba subordinada al General de Ejército Mac-Arthur, Comandante Supremo del teatro más meridional de operaciones del Pacífico. Al Almirante Nimitz era el Comandante aliado del teatro septentrional del Pacífico y tenía bajo sus órdenes la potente Flota naval aliada que mandaba el Almirante Halsey, que antes hicimos mención. Las formaciones aéreas del General Spaatz dependían directamente de Wáshington. Para llevar a cabo los acuerdos del "Comité de Jefes de Estado Mayor", el Comandante Supremo de las fuerzas aéreas del Ejército, General Arnold, las mantenía bajo su directo mandato.*

Indudablemente, mientras estas fuerzas aéreas estratégicas tenían por misión el ataque a fondo contra las comunicaciones y contra el interior de la metrópoli; y la aviación embarcada en la Flota secundaba a ésta, en el ataque a objetivos tácticos del litoral: las formaciones de la A. A. F. del Grupo de Flotas del General Kenney, cuyo Cuartel General se trasladó en julio a las isla de Okinawa, y cuyas bases se encontraban distribuídas por todo el Pacífico desde las islas Hawai, realizaban un plan de misiones complementarias en el ataque a la metrópoli y desde sus innumerables aeródromos facilitaban la "cobertura" aérea de las bases de partida y de los puntos de etapa, asegurando las zonas de circulación de los convoyes marítimos; los movimientos de las fuerzas navales a retaguardia de los sectores de contacto; y el tráfico aéreo con las bases de retaguardia y abastecimiento. En una palabra; el control y vigilancia de las extensas zonas del vasto teatro del Extremo Oriente y el acoso a las innumerables guarniciones japonesas, separadas miles de millas de las islas metropolitanas. Para que así, las formaciones estratégicas de Spaatz y la aviación embarcada pudiesen dedicar toda su atención al asalto de las islas japonesas.

El 18 de julio las informaciones del Cuartel General del Almirante Nimitz hacen suponer que "las fuerzas aéreas japonesas han debido suspender completamente sus movimientos".

Pocos días después, el 25 de julio, informaciones de origen británico afirmaban que era inminente una intervención de la U. R. S. S. y que el puerto ruso de Vladivostock serviría de base a la acción anglonorteamericana.

El día 26 Inglaterra, Estados Unidos y China invitaban a "la rendición sin condiciones" al Gobierno de Tokio. Caso de no ser atendida esta propuesta, se iniciaría por las fuerzas armadas de las Naciones Unidas la última fase de la ofensiva aliada: la destrucción total de la metrópoli japonesa. Examinada el 27 por el Gabinete nipón, se contestaba con una evasiva que no llegó a ser respuesta oficial.

Aquella misma noche eran lanzadas proclamas y octavillas sobre once ciudades japonesas por las formaciones aéreas. Aconsejaban la evacuación y anunciaban la destrucción inevitable, realizada por ataques desde el cielo que no podrían ser detenidos. El último recurso japonés, parece ser, se cifraba en el empleo de "aviones suicidas" en grandes masas al iniciarse los desembarcos en el territorio metropolitano. ¿Podría confiarse todavía, en la eficacia de esta medida de los últimos momentos?

En la noche del 3 de agosto aumentaron los rumores sobre la posible entrada de Rusia en la guerra; naturalmente, a favor de los aliados. Va tomando cuerpo, lo que parecía un sueño, únicamente.

El martilleo de las formaciones aéreas estratégicas continuaba implacable sobre los objetivos de la metrópoli, y el ataque por aire y por mar contra las comunicaciones y contactos con el exterior de las islas se intensificaba cada día. Se esperaba entonces—primeros días de agosto—que antes de un mes el Japón quedaría completamente aislado, interrumpido todo tráfico con el continente. Sólo entonces se descubrió al público que los bombarderos estratégicos de la A. A. F., desde fines de marzo último, venían dedicándose a la labor ininterrumpida de colocar metódicamente minas en todas las bases navales y puertos comerciales japoneses. Esta labor, encomendada—a semejanza de lo que en aguas de Europa hicieron los ingleses—a las formaciones de bombarderos pesados, y no, como a primera vista podría suponerse, a la aviación costera o embarcada, permitía al Mando aliado considerar totalmente paralizado el tráfico marítimo japonés y los movimientos de sus formaciones navales.

El 6 de agosto una patrulla de "Superfortalezas" B-29 *lanza sobre la ciudad fabril de Hiroshima una bomba atómica, de efecto terriblemente destructor, basada, según parece, en la desintegración atómica.*

A partir de este momento los acontecimientos se preci-

pitan. El 8 de agosto Rusia declaraba la guerra al Japón. Sus tropas de Siberia oriental se ponen inmediatamente en marcha y hacen irrupción en Manchuria por varios sectores de sus fronteras orientales y norteoccidentales. El grupo de ejércitos del Mariscal Vassilevski, de efectivos superiores a los nipones, además de estar apoyado por formaciones de aviación táctica, *fué secundado en su acción por unidades aéreas rusas* estratégicas, *que apenas si habían dado señales de vida en la guerra de Europa. Parece ser han sido mejoradas y reorganizadas, valuándose el efectivo de estas formaciones, que bombardearon varias ciudades de Corea y Manchuria, a 500 kilómetros de sus bases, en 240 aparatos. La tenaz resistencia japonesa ante la doble amenaza del impetuoso avance ruso a través de la Manchuria y del empleo de bombas atómicas, se desmoronaba. Hacia el medio día del 10 de agosto, Japón hace saber al Mando aliado que estaba dispuesto a capitular con arreglo a las condiciones dictadas en Potsdam quince días antes. La guerra en el Pacífico había terminado; por lo menos, la defensa japonesa simultánea y coordinada.*

Ese mismo día la aviación estratégica (flotas aéreas 8.ª y 20.ª, del General Spaatz) comunicaba haber suspendido todos sus servicios operativos. Sin embargo, el Grupo de flotas del Extremo Oriente (5.ª, 7.ª y 13.ª flotas), puesto bajo la dependencia del General Mac-Arthur, continuaba su actuación contra las islas y contra objetivos navales. El día 11 un segundo proyectil atómico es lanzado sobre el puerto japonés de Nagasaki, distinto y de poder destructivo aún mayor que el empleado en Hiroshima. Parece estaba destinado a otro objetivo que a causa de la mala visibilidad no pudo ser conseguido. El 13, "aviones embarcados" reanudaron sus ataques—suspendidos dos días—contra objetivos militares de Tokio; tal vez represalia del ataque realizado, por un avión-torpedero japonés, contra una unidad de línea americana. El acorazado "Alabama", que resultó averiado a lo largo de la noche del 12.

J 2

NOTICIAS PROCEDENTES DE REVISTAS Y PUBLICACIONES EXTRANJERAS

En 1909 fueron descubiertos en los Estados Unidos, Estados de Utah y Colorado, minerales donde se pudo comprobar la existencia de uranio, que produjeron de 20 a 40 gramos anuales. Poco más tarde fueron eclipsados estos yacimientos por los del Congo belga. En medio de la selva virgen, la mina de Chinkolobué, perteneciente a la Unión Minera del Alto Katanga, rebasó, hacia 1926, la cifra anual de 60 gramos.

Por entonces fué descubierto un yacimiento de minerales de uranio en las regiones heladas del Canadá septentrional, a las orillas del lago Grand Ours. Gracias al empleo de la Aviación para el transporte de los minerales hasta la fábrica, situada a 3.000 kilómetros, la Compañía "Eldorado Gold Mines", que explota el uranio canadiense, ha conseguido producir 400 gramos anuales.

La produción de ese metal no parece haber terminado su carrera a través del mundo, pues, según parece, han comenzado a explotarse en la República Argentina nuevos yacimientos de mineral de uranio extremadamente ricos, en la provincia de Córdoba.

En el siglo XVII ya se hab..a descubierto que los residuos, no utilizables, de las explotaciones mineras argentíferas de la pequeña ciudad de Joachimsthal estaban compuestos principalmente por un metal raro: el uranio. A mediados del siglo XIX se vió que el uranio podía ser utilizado bajo la forma de óxido para fabricar colores resistentes al fuego. Más adelante, en 1899, Pedro Curie demostró que el radio podía ser extraído de aquellos residuos argentíferos.

• • •

Aunque el desenvolvimiento de la propulsión por reacción en Inglaterra, ha dado importantes pasos desde que se voló por primera vez con el Gloster Meteor, *en 1943, este avión, cuyos detalles han sido hechos públicos recientemente, tiene interés especial, porque es el único caza de reacción aliado que ha entrado en acción hasta la fecha.*

Derivado del prototipo E-28-39, *el* Meteor, *el primer avión de reacción movido por turbina que voló en Inglaterra, y tal vez en el mundo, fué empleado para combatir a las bombas volantes dirigidas contra Londres el año pasado, y desde entonces se ha obtenido muy valiosa experiencia en su funcionamiento.*

El otro tipo de caza británico movido por reacción, del que se sabe hasta ahora es el Havilland Vanpire; *pero ya se ha acumulado la suficiente experiencia de vuelo con el nuevo tipo de grupo motopropulsor para que pueda sugerirse que dentro de pocos años todos los cazas, y tal vez algunos otros tipos de aparatos de gran velocidad, serán movidos por reacción. Las turbinas son más ligeras y menos complicadas que los motores de émbolo, no producen vibración y originan poco ruido en el interior del aparato; pueden emplear combustibles más baratos y menos inflamables que el petróleo, y a grandes velocidades y grandes alturas son más eficaces que la combinación de la hélice y el motor de émbolo.*

El Meteor *es un caza de un solo asiento, movido por dos motores "Welland o Derwent", de reacción por gas fabricados por Rolls-Royce, con el diseño básico del comodoro del Aire Frank Whittle, en colaboración con Power Jets (la Compañía propiedad del Gobierno); la British Thomson-Houston Company y la Rover Company. En la construcción de la célula, la Gloster Aircraft Company aprovechó su experiencia en el diseño y la construcción del prototipo E-2P 39.*

El Meteor, *monoplano de ala baja, todo metálico, tiene una envergadura de 43 pies, y su longitud de 41. Posee un tren de aterrizaje triciclo.*

El armamento lo forman cuatro cañones "Hispano", de 20 mm., montados en la nariz. Un sistema neumático hace funcionar el mecanismo de percusión del cañón. En la nariz del fuselaje va montada una ametralladora fotográfica y su disparador está unido al del cañón, pero puede emplearse sin disparar éstos, si se desea.

La producción total de aviones británicos durante la guerra ha sido, aproximadamente, de unos 125.000 aparatos, según detalla el periódico *Sunday Times*. De ellos: 19.298 cazas interceptores *Vickers Supermarine Spitfire* y *Seafire*, en 29 versiones distintas; 12.500 cazas monoplazas *Hawker-Hurricane;* 11.391 bimotores *Vickers Wellington*, de bombardeo. Además, y en cifras menos detalladas, unos 10.000 bimotores *Avro Amson*, para entrenamiento y enlace; 9.000 cuatrimotores *Avro Lancaster*, para bombardeo estratégico; 6.000 *Handley Page Halifax*, cuatrimotores también, para el mismo empleo; 6.000 bimotores *De Havilland Mosquito* en sus diferentes versiones; 5.400 bimotores *Blenheim*, bombarderos ligeros; 5.400 *Bristol Beaufighter*, bimotores, denominados cazas pesados o destructores; 1.500 bombarderos torpederos *Beaufort* (estos tres tipos, de la Casa Bristol); 2.400 monomotores *Fairey Battle* y 5.000 bimotores *Airspeed Oxford*, para escuela avanzada y entrenamiento. Además de todos estos tipos, unos 30.000 aparatos de otras características, en que la cifra exacta de cada tipo no se detalla. En estos últimos están incluídos cuatrimotores de gran autonomía *Short Stirling*, cazas monomotores *Typhoon* y *Tempest*, hidroaviones para exploración y reconocimiento *Short Sunderland*, así como aviones embarcados para la Marina, de muy diversos tipos, y aviones escuela de distintas características. La producción que detallamos se reparte en 220 tipos diferentes.

• • •

Parece ser que las pérdidas japonesas de aviones durante la guerra han sido de más de 51.000 aparatos, entre los perdidos por la aviación del Ejército y los de la aviación naval. Al acabar la guerra quedaban a los japoneses 15.886 aviones. Estos datos proceden del informe presentado en las Cámaras por el Jefe del Gobierno nipón. Las pérdidas sufridas por el "Cuerpo Kamikaze", formaciones de suicidas de la aviación naval que se precipitaban con sus aviones sobre los portaaviones o buques de línea norteamericanos y también sobre objetivos esenciales, han sido las más numerosas. Al tratar de oponerse al ataque norteamericano contra la isla de Okinawa perdieron 2.065 hombres estas formaciones de suicidas.

• • •

Un avión de reacción alemán de unos seis metros de longitud y de unos cuatro de envergadura, construído para volar a una velocidad de 1.000 kilómetros por hora y dotado de 24 lanzacohetes, ha sido exhibido por el Ejército norteamericano en Freeman Field. El *Víbora RP-20*, como lo llamaron los alemanes, había sido proyectado en agosto de 1944, y al terminar la guerra se hallaba todavía en la etapa experimental y rodeado del mayor secreto. El aparato, construído de madera, es un caza de intercepción, que despega al llegar los bombarderos adversarios. Después de atacar, el piloto se arroja en paracaídas, y el avión aterriza igualmente, suspendido por otro paracaídas de gran tamaño.

• • •

Según una declaración oficial de la Dieta japonesa, la producción de aviones en el Japón era en diciembre de 1941, 550; diciembre de 1942, 1.094; diciembre de 1943, 2.096; junio de 1944, 2.857; diciembre de 1944, 2.204; febrero de 1945, 1.236. Se añade que en el mes de julio de 1945 era difícil mantener la cifra de producción de 1.000 aparatos mensuales.

• • •

La producción aeronáutica francesa, con relación al año 1940, ha quedado reducida a un 70 por 100. Así ha declarado Henry Sieler, jefe de la Misión francesa que visita las fábricas norteamericanas de aviones, en una entrevista. Según dijo, el objeto de su misión era adquirir patentes que permitan el desarrollo de la Aviación francesa.

• • •

El nuevo caza francés *Arsenal V-710* tiene una velocidad superior a los 700 kilómetros por hora. Su peso total es de ocho toneladas y media y va provisto de dos motores en tándem "Hispano Suiza 12 Z", de 1.180 caballos cada uno. El diseño de este aparato fué realizado durante el período de la ocupación alemana.

• • •

En 1950, Nueva York poseerá el mejor aeródromo del mundo, en Idlewild. Estará situado en la bahía de Jamaica, a veintiséis minutos en coche de Manhatan. Cubrirá una superficie de 18 kilómetros cuadrados, y los gastos serán del orden de 100 millones de dólares.

Un millar de edificios han sido derribados para despejar el emplazamiento. Doce pistas convergerán, como los radios de una rueda, en el área central de embarque. Los hangares para aviones medirán seis kilómetros cuadrados, y los de hidroaviones, un kilómetro cuadrado. Diariamente podrán embarcar 30.000 personas, y 50 toneladas de mercancías serán cargadas o descargadas. El movimiento diario del campo alcanzará la cifra de 900 aparatos, y 30 ó 40.000 personas estarán encargadas del tráfico del mismo.

Idlewild será una verdadera plataforma, de donde partirán las líneas transcontinentales y transatlánticas. Habrá varias salidas diarias para Londres, París, Viena, Praga, Méjico, América Central y América del Sur. Un avión, por lo menos, saldrá diariamente hacia Escandinavia, Rusia, España, Portugal, Italia, Polonia, Suiza, Turquía, los Balcanes y Africa.

Por otra parte, ya desde el próximo otoño podrá funcionar parte del campo, gracias a instalaciones provisionales.

La Marina de los Estados Unidos durante la guerra ha perdido 701 unidades militares. De éstas, 157 eran unidades combatientes y el resto barcos auxiliares, incluyendo entre éstos las lanchas anfibias y unidades de desembarco. Por otra parte, los proyectos para después de la guerra señalan los efectivos de la Marina norteamericana—según lo aprobado por unanimidad por la Comisión de Asuntos Navales de la Cámara—en 1.079 unidades combatientes, en las que van incluídas tres portaaviones de 45.000 toneladas, 24 más pequeños, de 25.000 a 27.000 toneladas; 10 portaaviones ligeros de 11.000 toneladas y 79 portaaviones de escolta, distribuídos a su vez en diversas clases. Además, 18 acorazados, tres cruceros de batalla, 31 cruceros pesados, 48 cruceros ligeros, 367 destructores, 296 destructores de escolta y unos 200 submarinos.

• • •

El *Seafire-XVII*, empleado poco tiempo antes de terminar la guerra, es el último y más acabado producto de los cazas embarcados. Corresponde a la versión terrestre del *Spitfire-XIV* y es capaz de desarrollar una velocidad de 675 kilómetros.

• • •

Las fuerzas americanas han capturado en la bahía de Tokio un submarino portaaviones de 5.500 toneladas, con una eslora de 118 metros y una dotación de 191 hombres. Este submarino llevaba a bordo tres aviones, con sus catapultas correspondientes.

• • •

El programa norteamericano para los efectivos de paz de sus fuerzas armadas señala: 2.500.000 hombres para el Ejército; 1.000.000 de hombres, con 8.000 aviones, para las fuerzas aéreas de su Ejército, y 550.000 hombres, con 3.000 aviones, para la Marina. Conviene recordar que los efectivos durante la guerra de aquellas fuerzas han sido: 8.000.000 para las fuerzas terrestres, 2.400.000 para las fuerzas aéreas AAF, y 3.389.000 para la Marina, de los cuales más de la mitad correspondían a sus fuerzas aéreas. El número de aviones en servicio, solamente en las fuerzas aéreas del Ejército, pasaba de los 65.000.

• • •

Se han realizado en los Estados Unidos las pruebas de un nuevo avión de caza denominado *XP-59*, que es en realidad una nueva versión, mejorada, del *P-38 "Lightning"*. Provisto de dos motores "Allison V-3420", de 2.500 caballos cada uno, este avión desarrolla una velocidad máxima de 692 kilómetros, siendo su techo de 11.600 metros. Su armamento, más poderoso que el del *P-38*, consiste en cuatro cañones de 37 mm. y cuatro ametralladoras de 12,7 mm.

La congestión del tráfico aéreo sobre un aeropuerto puede ser disminuído mediante un nuevo procedimiento de dirección.

Un tráfico cuatro veces más numeroso puede ser dirigido sobre los aeropuertos, gracias a la utilización del sistema de dirección inventado por el Capitán Saint, y del que se ha hecho ya una demostración en el aeropuerto de Nueva York.

Un avión que llega, debe aparecer a una altura de 1.500 metros sobre el aeropuerto. Describe entonces un circuito alargado, a altitud constante, haciendo los virajes límites de circuito sobre dos faros instalados a una distancia de 5.600 metros el uno del otro. Sobre este circuito se sitúan cuatro aviones de transporte a alturas de 1.500, 1.200, 900 y 600 metros, mientras que el quinto avión aterriza. En cuanto las maniobras de aterrizaje van adelantadas, la torre de control indica que el avión, que se encuentra a 600 metros de altura, puede aterrizar. Este, sobre el circuito, al regresar hacia el faro exterior, al llegar a un tercer faro, encima del cual vira, va a colocarle en el eje de aterrizaje determinado por los dos primeros faros, de forma que se coloque a una altura de 360 metros en la vertical del faro exterior. Desde este momento comienzan las operaciones de aterrizaje normal.

Para llevar a cabo estas operaciones se requiere la tabla de cálculo de Saint, para determinar la velocidad de bajada, teniendo en cuenta la velocidad y dirección del viento.

Información Nacional

"RECORD" DE ALTURA EN VUELOS SIN MOTOR

En la Escuela de Vuelos sin Motor de Monflorite, se ha batido el "record" mundial de altura por los profesores de la misma, don Miguel Ara y don Vicente Juez.

Ambos consiguieron elevarse a 5.600 metros, utilizando aparatos biplaza con pasajero, tipo 2, matrículas 27 y 28.

La marca anterior fué establecida en esta Escuela por don Vicente Juez, en 4.600 metros, el día 27 de noviembre de 1943.

Los 5.600 metros alcanzados ahora lo fueron desde el punto de lanzamiento.

XXVIII REUNION DE LA C. I. N. A.

En el mes de agosto tuvo lugar en Londres la XXVIII reunión de la Comisión Internacional de Navegación Aérea (C. I. N. A.). Han concurrido a sus sesiones 21 países adheridos a la mencionada Comisión, entre ellos España, que se encontraba representada por una Delegación, presidida por el General Auditor del Aire Acedo Colunga, Asesor general del Ministerio, e integrada por los señores Bono, Vives y Azcárraga, en calidad de técnicos de sus respectivas Direcciones; Sartorius y Kindelán, de nuestra Agregación en Londres, y Machin, como secretario de la Delegación.

La C. I. N. A., hasta septiembre de 1939, venía reuniéndose todos los años con el fin de introducir en la Convención de 1919 las reformas que aconsejase el progreso de la técnica aeronáutica, siendo esta la primera reunión celebrada después del término de la guerra. Tenía por objeto armonizar las disposiciones de dicha Comisión con los últimos acuerdos tomados el último año en la Conferencia de Aviación Civil de Chicago.

El General Longoria, Jefe del Estado Mayor del Aire.

Vacante el cargo de Jefe del Estado Mayor del Ministerio del Aire por el nombramiento del nuevo Ministro, General Gallarza, ha sido designado para ocupar aquel cargo el excelentísimo señor General de Brigada don Francisco F. Longoria, hasta ahora Jefe de la Tercera Región Aérea, que tomó posesión de su nuevo destino en los primeros días del pasado mes de agosto.

El nuevo Jefe del Estado Mayor del Aire, culto y prestigioso General de la Escala del Aire, fundó la REVISTA DE AERONAUTICA, de la que fué su primer director. Repetidas veces, en los primeros tiempos de esta publicación, la honró, además, con su firma.

REVISTA DE AERONAUTICA aprovecha la ocasión de su nombramiento para saludar respetuosamente al nuevo Jefe del Estado Mayor del Aire, deseándole los mayores aciertos en el desempeño de su cargo.

Como es sabido, la C. I. N. A. fué creada por la Convención Internacional de Navegación Aérea, nacida en París en 1919 de la Conferencia celebrada para regular el tráfico aéreo internacional.

• • •

AGREGADO AEREO DE CHILE

Ha llegado a Madrid, haciendo sus presentaciones oficiales, el nuevo Agregado aéreo a la Embajada de Chile, Capitán de Bandada René González Rojas.

• • •

El buque "Cid", procedente de Gran Bretaña, ha descargado en el puerto de Barcelona un importante cargamento de maquinaria destinada a las obras que actualmente se realizan en el aeropuerto transoceánico de Barajas.

• • •

AVIADORES PORTUGUESES EN LEON

El día 27 de septiembre tomó tierra en el aeródromo de León, procedente de Lisboa, un avión de la Aeronáutica Militar portuguesa, tripulado por el Mayor Pimenta, que traía a sus órdenes al Capitán Fernández, un sargento y un cabo primero.

La Oficialidad de aquel aeródromo atendió a los aviadores lusitanos, dispensándoles un cariñoso recibimiento y acompañándoles en sus visitas a la ciudad. Por la noche regresaron a Lisboa.

• • •

Parece que la línea aérea París-Madrid Lisboa, actualmente atendida por "Air Transport Command" para transporte de funcionarios, carga y correo, ha sido prolongada recientemente hasta Casablanca por decisión del mencionado organismo.

• • •

INAUGURACION DE LA ACADEMIA GENERAL DEL AIRE

El pasado día 15 de septiembre fué inaugurada oficialmente, en la base de San Javier, la Academia General del Aire, en la que seguirán el primer curso 250 alumnos.

El Coronel Munáiz es el Director de este Centro, en el que los futuros Oficiales atenderán a su formación militar y técnica para pasar después a las Academias de los diversos Cuerpos del Ejército del Aire.

AVIÓN CIVIL DE TRANSPORTE "VICKERS V. C. 1"

El aparato *V. C. 1*, denominado *Viking*, es un avión civil de transporte proyectado para reunir la máxima carga útil y alta "performance" con un bajo coste inicial y facilidad de mantenimiento, y se ha construído con vistas a su fabricación en serie. Por esta razón se ha utilizado un número considerable de piezas de aviones que ya se fabrican en la casa.

Las cifras de carga útil se calculan en 6,2 y 4,45 toneladas-milla por galón para circuitos de 1.000 a 1.500 millas, respectivamente, a una velocidad máxima de crucero de 210 millas por hora a 10.000 pies.

Este avión lleva tres tripulantes y además una camarera; pero puede muy bien ser servido por dos tripulantes si el segundo piloto asume también el puesto de operador de T. S. H.

Descripción general. — Este aparato es un monoplano bajo de media ala, de líneas suaves y forma corriente. El fuselaje es todo de metal, de construcción reforzada, con un interior espacioso y limpio de obstáculos. Las alas y la cola son de la conocida construcción Vickers, recubiertas de tela. Los trenes de aterrizaje, que son abatibles, van montados en las barquillas de los motores, y el patín de cola también se puede abatir.

Propulsión.—Va dotado de dos motores radiales "Bristol-Hércules", de enfriamiento por aire, montados en sus barquillas, que accionan dos hélices de 13,25 pies de cuatro palas. Los motores completos se pueden desmontar muy fácilmente para usos del servicio o para reemplazarlos; las instalaciones de babor y estribor son intercambiables.

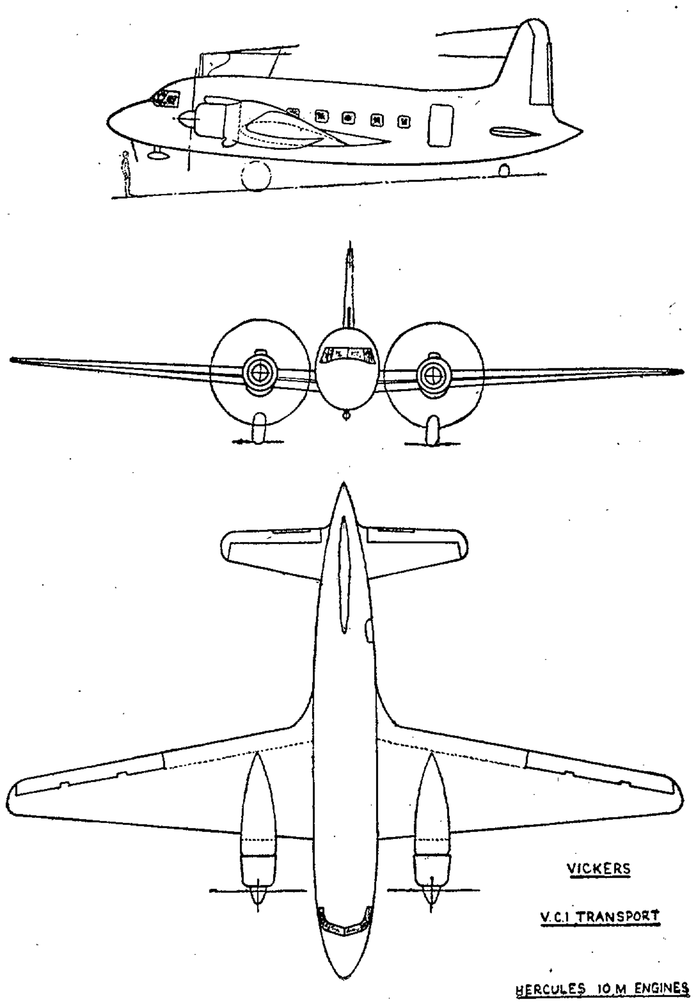
El combustible, hasta con una capacidad total de 750 galones, va contenido en las alas y las barquillas de los motores, y proporciona un radio de acción de 1.500 millas a 210 m. p. h. y a 10.000 pies. De este combustible se pueden arrojar fuera 630 galones en caso de necesidad extrema.

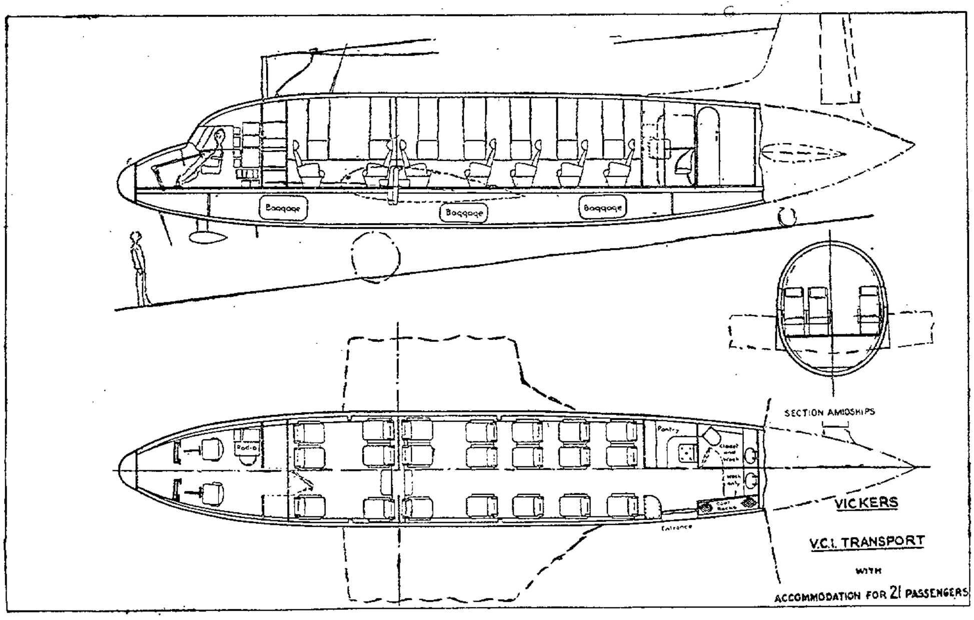
Los motores tienen una potencia de 1.675 HP. cada uno para despegar, en tanto que la potencia que se necesita para la velocidad máxima de crucero es solamente de 58 por 100 del máximo, excepto la potencia de despegue (METO), lo cual asegura una gran duración y evita que tenga que sufrir frecuentes repasos.

Dimensiones.—La envergadura del avión es de 89'3"; la longitud, 62'10", y la altura, 19'7". El área alar es de 882 pies cuadrados, y la distancia entre ruedas, 2'11".

Salón de pasajeros.—Los pasajeros van en un amplio salón: 29'10" de longitud por 7'11" de anchura y 6'7" de altura, dando un volumen de más de 1.300 pies cúbicos. El avión se puede suministrar en dos tipos alternativos en lo que se refiere a la capacidad de asientos. Uno, "standard" de 27 asientos, y otro, de lujo, para 21 pasajeros. Aunque el primer tipo dispone de más espacio para las piernas, el segundo es más lujoso y proporciona un sitio adicional para el equipaje, el cual se tiene más a mano durante el viaje. También permite llevar cierta cantidad de correo además del equipaje corriente de los pasajeros.

Va dotado de asientos individuales: tres de frente, uno





Performance.

Velocidad de crucero máxima a 10.000 pies: 210 m. p. h.

Velocidad de crucero mínima a 10.000 pies: 160 m. p. h.

Potencia de crucero por motor: 900 B. H. P.

Consumo de crucero: 106 galones hora.

Radio de acción: 500 galones de combustible: 210 m. p. h. 1.000 millas.

Radio de acción: 750 galones de combustible: 210 m. p. h. 1.500 millas.

Distancia de despegue para elevarse 50 pies: 850 yardas.

Distancia total desde el a ranque a la parada por fallo del motor en el despegue: 1.700 yardas.

Distancia de aterrizaje desde 50 pies: 850 yardas.

en babor y dos en estribor, con un pasillo central que pasa a través de la cabina. La entrada es por una puerta en la parte posterior, que da a un vestíbulo, donde se halla el lavabo, el guardarropa, una despensa para guardar alimentos y bebidas y un asiento para la camarera.

Cada asiento va provisto de doble ventana, lámpara para lectura, ceniceros, etc. Algunas de las ventanas son para utilizarse como salidas en casos de necesidad. El alumbrado general es por medio de lámparas de techo y va provisto de sistemas muy eficaces de calefacción y ventilación.

Dicho salón está perfectamente aislado de sonido y libre de vibraciones.

Equipaje y carga.—A todo lo largo del avión hay un espacio muy amplio, de 300 pies cúbicos, para equipaje y carga. El acceso al mismo se efectúa por grandes puertas exteriores, a las que se puede llegar desde el suelo. El compartimiento interior de la parte de delante, en el tipo de lujo, proporciona 60 pies cúbicos más.

Tripulación.—La cabina de la tripulación es toda de una pieza y comunica por una puerta con el extremo anterior del salón. La entrada normal es por una escotilla bajo el morro del avión. El piloto y su ayudante van sentados uno al lado del otro, y el operador de T. S. H., a estribor detrás de éstos.

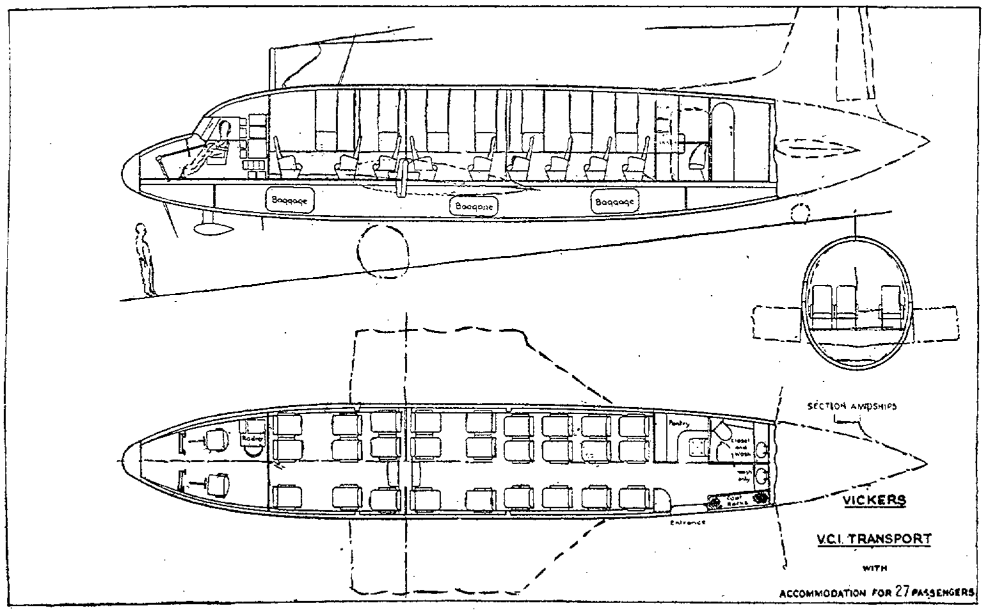
Equipo.—Va provisto de todos los aparatos "standard", incluyendo los de vuelo nocturno y ciego. Lleva instalado un auto-piloto Sperri, tipo A3. La instalación de radio comprende aparatos de comunicación MF/HF y VHF. Aparatos "standard" de aproximación a ciegas D. F. loop, senda de planeo, radioaltímetro, receptor marcador e intercomunicación. Lleva también un equipo de deshielo.

Todo el peso que puede elevar responde a los requerimientos del Consejo del Registro del Aire para un solo motor.

CUADRO DE CARGAS TIPICAS DE OPERACION A VELOCIDAD DE CRUCERO A 10.000 PIES Y 210 MILLAS HORA

PASAJEROS	Tripulación, combustible y aceite	Equipaje, pasajeros y carga	Peso total	Radio de acción
21	4.420	6.955	33.000	1.000
21	6.290	5.085	33.000	1.500
27	4.420	6.915	33.000	1.000
27	5.260	6.075	33.000	1.200

Potencia de carga.....	9,85	lb/H. P. en despegue.
Carga en superficie....	37,4	lb/pie cuadrado en despegue.
» »	35	lb/pie cuadrado en aterrizaje.





El empleo de la Aviación en la lucha contra el pedrisco

Por EUGENIO OLIVA

Del Servicio Meteorológico Nacional y del Servicio Nacional de Seguros del Campo.

Son de tal cuantía los daños ocasionados por el pedrisco en los países donde su descarga es frecuente, que no es de extrañar que el hombre se haya preocupado de defenderse contra él, directa o indirectamente, por los procedimientos más extraños y variados.

En nuestra nación se presenta este fenómeno meteorológico con elevada frecuencia, causando graves pérdidas en toda la provincia de Logroño y Teruel, y en la mayor parte de las de Albacete, Zaragoza, Barcelona y Navarra, y algo de la de Murcia. Están, en cambio, libres de sus daños casi toda Andalucía y Extremadura, Alicante, la mayor parte de Valencia, Tarragona y la costa del resto de Cataluña, la región cántabra y Galicia. El resto posee una siniestralidad media.

En la provincia de Logroño, por ejemplo, existen pueblos, como los de Muro de Aguas y Los Molinos de Ocón, donde se han registrado 30 y 27 pedriscos, respectivamente, durante siete años, con una siniestralidad media de un 35 por 100 referida a la uva, que es el cultivo vulnerable por excelencia. Son fuertemente castigados en la provincia de Albacete los partidos de Chinchilla y Casas-Ibáñez, en pueblos como el de Alcalá del Júcar, que ha recibido 32 pedriscos en un período de siete años, de ellos nueve en 1943, cifrándose su pérdida media anual en un 26 por 100 para la uva. En el propio término de Casas-Ibáñez se han registrado 40 granizadas que produjeron daños durante el mismo período (nueve en 1943); el pueblo de Higueruela, con siniestralidad análoga, recibió 44 en el mismo espacio de tiempo, de las cuales 15 descargaron en un solo año (1935). Los partidos de Albarracín, Aliaga, Calamocha y Castellote, de la provincia de Teruel, son también duramente castigados por el granizo, llegando las pérdidas anuales al 58,6 por 100 en Gea de Albarracín, en las manzanas.

Cálculos efectuados, más bien por defecto, por el Servicio Nacional de Seguros del Campo, organismo a quien compete el estudio concerniente a esta cuestión, permiten cifrar en unos 40 ó 50 millones de pesetas la pérdida media anual ocasionada por el pedrisco en España, que, estimada en un 2 por 100 medio de siniestralidad, suponen un volumen aproximado de unos 2.000 millones de pesetas de capitales afectados.

A la vista de estos perjuicios tan funestos, más o menos grandes también en otras naciones, se comprende fácilmente que el hombre haya intentado luchar con todos los medios posibles para evitar las desastrosas consecuencias del fenómeno del granizo. Los procedimientos antiguos, de todos conocidos, de los cohetes y cañones granífugos, empleados tan profusamente en muchos países, aun cuando han dado lugar a violentas

controversias, parecen no haber dado resultados satisfactorios, y pueden considerarse científicamente desacreditados. Se comprende que la explosión de 200 gramos de pólvora negra, que alcanzaba una altura de unos 400 metros, no puede tener apenas influencia sobre las poderosas nubes de granizo, cuya base se encuentra generalmente entre los 500 y 1.500 metros, y que pueden elevarse hasta los 5 y 6.000 metros.

Hace unos diez años, el Coronel de Aviación F. Ruby, de Lyón, emprendió la exploración de las nubes de granizo, a todas las alturas, desde un avión, y ha podido estudiar las fases de la formación del pedrisco y las distintas partes de la nube que lo contienen. Estos estudios han sido realizados atravesando las nubes durante su evolución, antes de que lleguen a ser peligrosas, y aproximándose a ellas todo lo posible en el momento de la descarga del pedrisco, para seguir la evolución del fenómeno.

Como resultado de sus exploraciones, localiza la formación del granizo, en una zona esfumada de la parte superior del cúmulo-nimbus, que está en contacto con el velo de cirrostratus, zona en donde se mezclan las gotas de sobrefusión y las agujas de hielo de uno y otro. Una vez formado el granizo, no se reparte por toda la nube, sino que se concentra preferentemente en una banda vertical estrecha, de apenas un kilómetro de longitud, que se reconoce, vista por delante, por un tinte amarillo terroso. En esta banda se asientan las ramas ascendente y descendente de corrientes turbillonarias de ejes horizontales, extremadamente violentas, que mantienen las piedras de granizo en formación hasta que alcanzan dimensiones a veces considerables. Con un poco de experiencia, un aviador distinguirá fácilmente, por esta banda, la nube simplemente tormentosa de la que encierra granizo.

Ahora bien: un torbellino es un fenómeno esencialmente inestable que necesita para conservarse un aporte regular de aire, y toda irregularidad brusca en la fuerza o en la dirección del viento tiende a dislocarlo. Por tanto, será inmediatamente destruído si una explosión de magnitud apreciable ocurre muy cerca de él.

Dos hechos ponen de manifiesto la eficacia de las explosiones en fenómenos de esta especie. Uno de ellos es el de las trombas marinas. Parece ser que estos torbellinos, superiores en magnitud a las más fuertes corrientes interiores del cúmulo-nimbus de granizo, se destruyen tirándoles cañonazos. Cuando el obús explota en la columna turbillonaria, cesa inmediatamente, y la tromba se deshace en lluvia. El mismo fenómeno puede, pues, producirse en las corrientes turbillonarias que mantienen el granizo.

El segundo hecho es el de la guerra. Está comprobado que nunca ha descargado una tormenta de granizo sobre la línea del frente en el curso de una preparación de artillería. El mismo ha visto varias veces formarse sobre el frente nubes características de pedrisco que se transformaban en lluvia desde que penetraban en la zona de combate.

Estos dos hechos y la experiencia personal adquirida en las exploraciones directas de las nubes de granizo han conducido al Coronel Ruby a organizar en Francia una defensa contra el pedrisco, con el apoyo del Ministerio del Aire y del Ministerio de Agricultura, que consiste, en esencia, en atacar la nube con bombas de aviación en la parte de la zona de sobrefusión donde está localizado el granizo, juntamente con el tiro desde tierra de una poderosa artillería fija y móvil.

El avión vuela sobre la nube, determina su temperatura interior y exterior para poder delimitar la zona en sobrefusión; busca, asimismo, los puntos donde se encuentran las corrientes turbillonarias más potentes, y las ataca con bombas de dos a tres kilogramos, que explotan con un retardo de siete a doce segundos; o sea, a unos 300-500 metros por debajo del avión. Doce bombas explotando en la parte sensible de una nube puede hacer cesar la sobrefusión y dislocar las corrientes que mantienen el granizo en esta zona.

Las bombas son lanzadas con lanzabombas de carlinga. La envoltura es de hojalata, cuyos trozos resultan inofensivos. Dos detonadores queman una mecha calculado para el retardo deseado. El mecanismo es extremadamente simple, y afirma que siempre ha funcionado bien. La eficacia depende de la experiencia del aviador para acertar con la zona sensible. La dificultad consiste en sobrevolar la nube mientras se puede hacer; es decir, antes de que se extienda el yunque. El mejor momento para efectuar el bombardeo es cuando el yunque empieza a formarse; antes, el torbellino no existe, y las bombas no servirían para nada; más tarde, cuando el yunque se ha extendido y alcanzado 7 u 8.000 metros, es peligroso y a veces imposible efectuarlo.

La región escogida por el Coronel Ruby como campo de experiencias es la comarca vitícola de Beaujolais, al norte del Departamento del Ródano, una de las regiones más castigadas por el pedrisco en Francia, cuyas pérdidas anuales se cifran en unos 15 millones.

El dispositivo funciona de la siguiente manera: la Oficina Meteorológica da el primer aviso cuando indica para la aviación un tiempo tormentoso en la región sudoeste o centro. Un avión provisto de termómetro hace un reconocimiento de las nubes peligrosas y determina su altura, su marcha, la ascendencia y la temperatura de sus extremos. Si la nube encierra nieve granulada en su cima, lo que se reconoce penetrando antes de que llegue a representar un verdadero peligro, se da el alerta por una señal del avión (un cohete rojo lanzado sobre el centro de la defensa). El avión, después de haber determinado la marcha de la nube y la parte donde se encuentra la zona turbillonaria que encierra el pedrisco, reconocible vista por la parte anterior por su color amarillo terroso, la bombardea y hace concentrar el tiro de todas las baterías sobre este punto particular.

Si el torbellino es dislocado en las altas regiones de la atmósfera, el granizo, aún pequeño, caerá en medio de las masas de agua vecinas, donde será frenado

en su caída por las corrientes ascendentes y fundirá antes de llegar al suelo. Si el torbellino se disloca hacia los 1.000-1.500 metros, el granizo, mucho más grueso, llegará quizá al suelo; pero disperso en medio de la lluvia vecina, en parte fundido, y animado de su propia velocidad límite, sus daños serán insignificantes. Esto ha sido comprobado casi siempre.

Los resultados logrados durante seis años de defensa han sido altamente satisfactorios, y están minuciosamente descritos en su conferencia pronunciada ante el Congreso Internacional de Calamidades, celebrado en París en 1937, y en la Ponencia a la Comisión Meteorológica del Ródano (1938), trabajos ambos de donde está tomado todo lo que aquí referimos.

Seis años de defensa (hasta 1941), en algunas ocasiones con bastante pobreza de medios, quizá sea un período corto para sacar conclusiones decisivas; pero es bastante aceptable tratándose de una de las regiones que es azotada todos los años por el pedrisco. Podrá dudarse de la eficacia de estos resultados, pues no siempre fueron rotundos; pero lo que no se puede dudar es que son ensayos hechos en serio por persona competente que goza de prestigio internacional. El Coronel Ruby fué el ponente sobre el Pedrisco en el Congreso Internacional antes mencionado, y su organización de la defensa contra este terrible azote estuvo subvencionada por el Ministerio de Agricultura con 500.000 francos, y por los Municipios y Sindicatos, con 150.000.

A la vista de los resultados de estos ensayos y de las pérdidas tan voluminosas sufridas por ciertas comarcas de nuestra nación, sería de desear que se intentara conocer más detenidamente estos métodos y hacer algo parecido para aliviar tan graves perjuicios. Demostrada la eficacia del procedimiento, su aplicación no sería una carga para el Estado, pues podría implantarse el seguro obligatorio con unas primas muy inferiores a las técnicamente calculadas por el daño medio a que están expuestas las distintas regiones, y lo que ahora es una carga que cuesta al Estado varios millones anuales, sería, por el contrario, un ingreso que pagaría con exceso los gastos de la organización de la defensa.



DIVULGACIÓN

EN TORNO A LOS AVIONES SIN PILOTO

Por EMILIO F. CASADO, Ingeniero de Telecomunicación.

Muchos metros cuadrados de papel se han emborronado con literatura acerca de las armas alemanas de represalia tipo V, también conocidas por arma de antiinvasión, bombas volantes o aviones sin piloto.

No pretendo, pues, desde mi mesa de trabajo, mejorar esta información, pero sí examinar unas cuantas posibilidades desde el punto de vista técnico, con las naturales reservas, ya que ni aspiro a descubrir ningún secreto militar ni es posible adivinar el grado de perfección que ha sido alcanzado por la técnica, sin duda muy grande, durante la presente conflagración.

Y entrando de lleno en la materia, se advierte que tan variadas descripciones coinciden en algunos puntos, tales como que la nueva arma posee la forma de una pequeña aeronave, dotada en su parte posterior de una antena receptora.

Conviene que empecemos por hacer la distinción entre el torpedo dirigido por radio o torpedo-cohete y el arma a que nos referimos, aunque quizá ésta sólo sea la hermana mayor de aquélla, pues la primera se ha venido ya utilizando anteriormente por la Luftwaffe en su lucha contra la navegación enemiga con positivos éxitos, siendo conocida, al parecer, la forma de su utilización. El avión torpedero lleva el torpedo

sujeto en su parte inferior hasta el momento del lanzamiento, siendo pequeño, por tanto, su radio de acción, atacando en forma "con rumbo paralelo al del blanco". Una vez soltado el torpedo, el avión debe continuar su dirección primitiva de manera que siempre pueda ver éste hasta el momento de su contacto con el objetivo a destruir, pudiendo el avión permanecer perfectamente fuera del alcance de la D. C. A. naval y encargándose de dirigir por las ondas hertzianas el movimiento del avión-torpedo.

En este torpedo-cohete ya se aprecian dos ventajas esenciales: la invulnerabilidad (salvo la caza naval, claro está) del avión torpedero y la corrección de la trayectoria del torpedo, aunque el lanzamiento hubiese sido impropio para un torpedo corriente o el blanco hubiera variado de rumbo para esquivar el ataque.

Indudablemente, por sucesivas mejoras en el método ha llegado la técnica alemana a dirigir las V, aunque muy diferentes en el sistema de lanzamiento, a base de pistas de despegue en trampolín, para que alcancen una primera altura de vuelo, a partir de cuyo momento puedan ya gobernarse por el mando a distancia.

Pasemos revista a las dos coincidencias descriptivas: esto es, el foco y la antena posteriores.

Hay antecedentes para que a este ingenio mortífero pueda dotársele de algún artificio de dirección a distancia. El "Telekino" de nuestro Torres-Quevedo, en su versión moderna, ha venido ya utilizándose con anterioridad al conflicto actual; por ejemplo, en Inglaterra, para el mando de aviones dirigidos por radio, en ejercicios de la D. C. A. Y también es bien conocido el empleo por parte de los alemanes del llamado "lobo de las trincheras" o tanque diminuto "Goliath".

Lo que indudablemente ha tenido que constituir una preocupación para los técnicos alemanes, es asegurar el secreto de la comunicación, ya que siendo sólo cuestión de observación paciente y estudios metódicos el descubrimiento de las frecuencias y códigos empleados en su dirección, se verían expuestos, al penetrar en el campo de las emisoras más potentes o más próximas que la de su mando, a obedecer las órdenes del enemigo, tornándose totalmente ineficaces, lo que inevitablemente les ha obligado al empleo de antenas, tanto emisora como receptora, eminentemente directivas.

Recordemos en este punto que una de las primeras medidas defensivas tomadas por los técnicos ingleses fué la supresión de emisiones al creer pudiesen servir como centros de orientación de hipotéticos radiogoniómetros de que pudiesen ir dotados.

Este sistema director, aparte de resultar más visible la instalación de ondas dirigidas para los aviones de reconocimiento enemigos, no constituye un inconveniente insuperable. No así en la antena receptora, ya que, debiendo ir situada en el reducido espacio de que se dispone en la bomba volante y tener que ser, con más razón que la antena emisora, de una enorme directividad, se deduce que un tal sistema, hecho a base de ondas cortas y aun ultracortas superiores, adquiriría dimensiones inadmisibles.

Todo ello parece inducirnos a pensar en el empleo de "ondas centimétricas", de propiedades muy semejantes a las ondas luminosas, pues se propagan rectilíneamente, pudiendo ser refractadas, difractadas y reflejadas por superficies convenientes, última propiedad esta interesantísima, ya que permite establecer un gran número de estaciones "relais", con lo que el mando pudiera estar totalmente alejado del último "relais" en comunicación directa con el arma.

Estas ondas se diferencian de las luminosas en que son invisibles y poseen una mayor penetración, no constituyendo para ellas opacidad ninguna la niebla ni la lluvia.

El sistema reflector es un verdadero reflector luminoso, cilindro-parabólico o parabólico de reducidas dimensiones, en el foco del cual se sitúa el dipolo emisor, consiguiéndose diagramas de pequeñísima dispersión del haz, tanto cenital como azimutalmente. En efecto, con un reflector parabólico el campo a distancia viene dado por:

$$E = \frac{2\pi\sqrt{3\,W\,c}}{\lambda\,.\,D} \cdot \frac{p\,R^2}{p^2 + R^2},$$

en la que

W = potencia radiada por el dipolo.
c = velocidad de propagación de la luz.
D = distancia entre emisor y receptor.
λ = longitud de onda.
p = doble de distancia focal.
R = radio de la circunferencia que limita el paraboloide.

Para evitar "zonas perjudiciales" se suele tomar

$$f = \frac{p}{2} = \frac{R}{2},$$

y así

$$E = \frac{\pi\sqrt{3\,.\,W\,.\,c}}{D} \cdot \frac{R}{\lambda};$$

y como el dipolo sólo produciría

$$\frac{\sqrt{3\,W\,c}}{D},$$

la ganancia que da el diminuto reflector es, pues,

$$\frac{\pi\,.\,R}{\lambda},$$

y en unidades prácticas podríamos escribir

$$E_{(m\,V/m)} = 30\,.\,\frac{\sqrt{W_{(W)}}}{D_{(\text{Kms.})}} \cdot \frac{R}{\lambda}.$$

Pequeño estudio con el que apreciamos su gran directividad, y, por tanto, garantizan mejor que otras el secreto de la comunicación, con reducidas dimensiones, añadiéndose las ventajas de no ser susceptibles de "fading", y también que basta emplear en ellas pequeñísima potencia para cubrir distancias relativamente grandes, obteniéndose al propio tiempo muy fácilmente a base de las válvulas llamadas "microradión" o por las llamadas oscilaciones Barkhausen-Kurz o "magnetrones", en las que son maestros los técnicos germanos.

Su único defecto es su limitado alcance como consecuencia de su propagación rectilínea y de no ser susceptibles de reflejarse en la capa de Heaviside, aunque sí quizá en la Luna, constituyendo los llamados "ecos-diferidos" de Half-Stormer, que carecen de importancia práctica.

Un enlace por estas ondas exige, por tanto, la visión "física" entre los puntos emisor y receptor (que puede no ser una recta por el fenómeno de refracción, al igual que sucede con la luz), sin encontrar obstáculos materiales en su trayectoria, viniendo, por tanto, el alcance limitado por la curvatura de la Tierra y la altura de los puntos a enlazar.

Este último párrafo parece indicarnos una cierta clase de defensa por interposición entre ambas antenas de algún objeto metálico, caso de emplearse este tipo de ondas, cuyo alcance pudiera estar de acuerdo con los conseguidos en la actualidad (unos 300 kilómetros).

El sistema en sí pudiera ser a base del empleo de varias ondas diferentes, una para cada función a realizar; número, por otra parte, muy limitado, dados los escasos movimientos a producir, y que en ondas centimétricas ocuparían una banda pequeñísima; o bien a base de onda única y sistemas de selección. En fín, cualquiera de ellos accionaría unos "relais" que aplicarían la fuerza de algún motorcito, accionado quizá por los gases de la "reacción" o del mismo aire en movimiento, a los limitados mandos.

En cuanto al foco posterior, de no ser producido por la expansión de los gases del propulsor, bien pudiese servir para la localización de la bomba en su marcha, desde el punto de partida, mediante aparatos muy precisos de óptica (?), para poder gobernar su dirección a voluntad, por lo menos hasta el momento de iniciar la parábola de caída, con lo que si esto fuese verdad, este arma no sería un arma más "ciega" que un proyectil de artillería.

Esta mera divulgación está muy expuesta a errores, toda vez que faltan datos concretos. Sólo tiene por objeto expresar lo que, de no ser, podría haber sido.



Desarrollo de la técnica aeronáutica durante el año 1944

(De la Revista inglesa *Flight.*)

Ha sido mucho lo realizado durante los pasados doce meses para obtener el equipo, cada vez más nuevo y perfeccionado, para las fuerzas aéreas aliadas. En muchos casos se han desarrollado modelos de aviones ya existentes o tipos de motores ya sobradamente conocidos, en tanto que otras veces se ha tratado de verdaderas novedades de concepción; mas en uno u otro caso debemos recordar que el nacimiento del año 1944 ha sido precedido de muchos meses, y en ocasiones años de experimentos e investigaciones.

Esto está bien demostrado por los años de desarrollo que precedieron a la evolución del sistema de propulsión por reacción; indudablemente constituye el avance más grande de la técnica acaecido durante el año. A este respecto debemos aprovechar la oportunidad para manifestar nuestra opinión: que Inglaterra está retrasada con relación a Norteamérica y Alemania en el empleo efectivo de este nuevo sistema de propulsión.

Es ya bien conocido, naturalmente, que el motor-cohete "Whittle" se envió a los Estados Unidos de conformidad con el convenio bilateral de ayuda mutua, así como que con este avanzado tipo de motor los norteamericanos construyeron en muy poco tiempo un avión de propulsión por reacción. Oportunamente se publicaron fotografías de este nuevo tipo de aparato, un "Bell", bimotor, y algo más tarde se tuvieron noticias de los aparatos alemanes "Me-262" y "Me-163", ambos de propulsión por reacción, bimotor el primero y monomotor el segundo. Estas revelaciones fueron un estímulo para los ingleses, por cuanto se dió a conocer poco después una fotografía del avión "Gloster", provisto del motor de reacción "Whittle", con la explicación de que el aparato mostrado constituía la aportación británica a esta nueva técnica del avión-cohete. Quisiéramos que se comprendiera que la especie de "jeringuilla" que, según se anunciara, ha venido empleándose contra las bombas volantes, es algo muy diferente del aparato de la fotografía publicada. No podemos decir más de lo que hemos dicho; pero es de esperar que se tenga en cuenta que Inglaterra marcha todavía a la cabeza en esto de la propulsión por reacción, así como que es probable que continúe así, a pesar de que no hacemos tantas algazaras sobre lo que hemos conseguido.

Solamente en el terreno de la aeronáutica, el año de 1944 ha sido testigo de la concepción de no menos de cinco nuevos aparatos británicos y ocho modelos, igualmente nuevos, de aparatos ya existentes. Estados Unidos ha producido siete tipos de nuevo diseño, uno de los cuales (el "Kingcobra") es en realidad el desarrollo de otro ya en servicio. Estos nuevos aparatos son "activos"; es decir, que no figuran incluídos en ellos los tipos proyectados, tales como el caza monoplaza de madera Miles "M" o el transporte "Bristol".

NUEVOS TIPOS

Fué el primero en aparecer el bimotor "Albemarle" para remolque de planeadores y transporte de tropas paracaidistas, aparato éste notable, especialmente por su construcción en madera y acero y por ser el único avión operativo inglés que emplea tren de aterrizaje en triciclo. Después se conoció el "Fairey Barracuda", avión mixto de bombardeo, torpedeo y reconocimiento, de la Aviación naval, que se caracteriza por su ala alta y y curioso aspecto por sus "flaps" Faihrey-Youngman", de gran eficacia.

Deberá recordarse que aunque muchos de los aparatos citados en esta especie de examen retrospectivo se consideran como introducidos en el año 1944, en muchos casos han estado interviniendo en operaciones durante períodos de tiempo mucho más largos; pero se han ido borrando de la lista de tipos secretos en el transcurso de los últimos doce meses.

En la clase de aviones ligeros tuvimos el "Auster IV", desarrollo o perfeccionamiento del "Taylorcraft" de antes de la guerra y que ha sido un pequeño aparato con el que se ha realizado una magnífica labor en el Ejército. El "Taylorcraft" fué favorablemente acogido en 1938 como avión particular, y, sin ningún género de dudas, se le presenta un gran porvenir como excelente aparato de esta clase en un futuro inmediato.

Del "Spitfire" de "alas recortardas" tipo "Mk XII" empezó a hablarse en el mes de abril; es un aparato para operaciones a poca altura y el primero en que se montó el más reciente de los motores "Rolls-Royce": el "Griffon". Es éste un motor de doce cilindros en "V" y una capacidad de 36,7 litros (comparada con la de 27 del ".Merlin"), y del que se dispone con varios sistemas de supercompresor para adaptarlo a los diferentes requerimientos de potencia y altitud. Para este "Spitfire" se usa un compresor de un tiempo y dos velocidades, con una potencia ligeramente superior a los 2.000 caballos medidos al freno.

Otra característica poco común del motor "Griffon" es que va dispuesto de un mando para la caja

de velocidades "Rotol", donde van montados los distintos elementos auxiliares, como el generador, las bombas de vacío e hidráulica y el compresor.

A continuación de este aparato apareció el planeador "Hamilcar" para el transporte de un tanque, gigantesco avión de madera, con 33,5 metros de envergadura, empleado el día "D" con éxito extraordinario. Una descripción de este planeador se publicó en el número de "Flight" correspondiente al 14 de diciembre de 1944.

Después de la invasión del Continente, los dos primeros aviones operacionales de que se hizo mención fueron americanos: 1, el "Black Widow" ("la Viuda Negra"), caza nocturno, bimotor, de tres plazas y doble fuselaje, que, aunque se trata de un aparato de aspecto bastante feo y desmañado, se ha destacado por sus excelentes características de vuelo y por su gran rendimiento, y 2, la tan decantada "Superfortaleza" "B-29", de la que se ha hablado muchísimo últimamente con motivo de sus vuelos a largas distancias en los bombardeos de la propia metrópoli japonesa.

La semejanza de la "Superfortaleza" con la mucho más pequeña "Fortaleza" no es más que superficial, toda vez que el ala de la primera es del tipo "Davis", de gran alargamiento (como la del "Liberator"), siendo el morro, proporcionalmente, mucho mayor que el de la segunda. Lleva aquélla cabina de sobrealimentación, y las bombas van alojadas en dos depósitos independientes.

Y ya que hemos hablado del "Liberator", nos referiremos al modelo "39", uno de los últimos proyectos de la Consolidated Company; trátase de una versión de aparato civil del "Liberator", que tiene, como en el "York-Lancaster", un nuevo fuselaje con tren de aterrizaje del tipo patrón "Liberator", siendo también nuevos las alas y los motores; la deriva y el timón, sencillos, son como los de los últimos aparatos del tipo ya citado. Como peso total del modelo en cuestión se dan casi las 25 toneladas y media, y aun cuando ya se han construído varios de estos aparatos, se dice que la producción de los mismos no comenzará hasta después de la guerra.

En julio nos vinieron las primeras noticias del "Spitfire XI", aeroplano de reconocimiento fotográfico, que emplea los motores "Merlin" de la serie 60, de 1.650 caballos de fuerza; algunos de estos aparatos llevan los citados motores 61, y otros, el 63 ó 63 A, ajustados todos ellos para vuelos a grandes alturas, y que hacen del "Spitfire XI" el más rápido de los aviones de tipo convencional a su altitud óptima. A ello contribuye notablemente el hecho de no llevar armamento y el haberse eliminado en lo posible todos los salientes en su línea aerodinámica, lo cual, en unión de superficies perfectamente pulidas, ofrece un mínimo de resistencia, detalles éstos de muchísima importancia cuando una velocidad vertiginosa es el único medio para hurtar el blanco al adversario.

Un interesante experimento, aunque al parecer sin éxito, fué el del transporte de carga norteamericano "Conestoga", construído por la Budd Manufacturing Company, todo él de acero inoxidable soldado. Era un modelo bimotor, de ala alta y 30 metros de envergadura, con tren de aterrizaje en triciclo y fuselaje en forma de casco de buque, con una pronunciada inclinación hacia arriba en su parte posterior y un gran portalón, que permite el paso de un vehículo ligero por medio de una rampa que llega hasta la mitad del compartimiento del fuselaje. Hace poco tiempo se interrumpió la producción de este tipo; creemos que debido a ciertas dificultades en la misma.

El "Spitfire" vuelve a salir a escena con algunos cambios en el armamento del tipo "Mark IX"; a este modelo se le conoce casi exclusivamente por el sobrenombre de caza-bombardero, por llevar dos bombas de 250 libras y una de 500 (113,5 y 227 kilogramos, respectivamente); es, además, el "Mark IX" el primer aparato inglés que utiliza ametralladoras de media pulgada, dos de las cuales van montadas en unión de los dos cañones de 20 milímetros. Todo ello hace, en conjunto, del "Mark IX" un pequeño avión de gran poder ofensivo.

Sin embargo, aún tenían que venir nuevos perfeccionamientos del "Spitfire", y así, el último modelo del año fué el "Mark XIV", en el que se introdujeron también como novedades el motor con superturbocompresor "Griffon XLV", de dos tiempos, dos velocidades y 2.000 caballos medidos al freno, y la hélice "Rotol" de cinco paletas. Esta combinación proporciona al "Spitfire XIV" una subida de proporciones extraordinarias y características de vuelo a grandes alturas sólo igualadas por su hermano menor, el "Mark XI", de reconocimiento fotográfico.

Al hablar de las grandísimas velocidades de los aviones de tipo convencional, no debemos pasar por alto la alcanzada por los "cohetes", que son, naturalmente, muy rápidos en proporción directa con el recorrido. De las características de vuelo del alemán de este tipo "Me-262", todavía no se ha dicho nada oficialmente; ello no obstante, aún no hemos sabido de ningún "Spitfire" XI o XIV que haya sucumbido frente a un "Me-262"; por el contrario, han sido ya muchos los citados aparatos germanos derribados por aviones convencionales.

OTRA VEZ LA HETERODOXIA

Norteamérica entra de nuevo en la lista con el "Kingcobra" tipo "P-36", un desarrollo del heterodoxo "Airacobra" que no parece haber tenido mucho éxito, y de cuya nueva versión se dice que ha mejorado mucho su velocidad, techo y radio de acción en comparación con el modelo original, comprendiendo además, como armamento adicional, un cañón de 37 milímetros que dispara a través del buje de la hélice, y cuatro ametralladoras de media pulgada. No podemos, sin embargo, vaticinar que el "Kingcobra" se vaya a usar mucho más que su antecesor, porque en su estado actual es demasiado lento para calificarlo entre los cazas de primera línea y no posee tanta maniobrabilidad como para compensar ventajosamente el defecto de su escasa velocidad relativa.

Hacemos párrafo aparte con el cese de la producción del "Hurricane" y la introducción del "Tempest".

El nombre de Hawker ocupa un puesto de honor en la historia de la Aeronáutica, gracias, exclusivamente, al "Hurricane", aunque, sin embargo, el "Tiphoon" y el "Tempest", más recientes, son aparatos cuyas actuaciones en combate, a pesar de su modernidad, les hacen merecedores de figurar junto a aparatos ya veteranos.

Las primeras operaciones en que intervinieron los "Tempest" fueron contra las bombas volantes; contribuyen a su excepcional rapidez el tipo de ala, muy delgada, y la limpieza de sus líneas, junto con los 2.200 caballos desarrollados por su motor "Napier Sabre". Una de sus características más interesantes desde el punto de vista técnico es el tren de aterrizaje, que, debido a la delgadez de las alas, sus dos montantes principales son dos piezas independientes, unidas por tirantes de efecto paralelo, entre los cuales se encuentra el amortiguador de choques, lo que constituye una curiosa solución de un complicado problema.

Un aparato al que se le presentan grandes oportunidades en el futuro es, indudablemente, la versión de avión civil del "Anson", con cabida para seis pasajeros con toda clase de comodidades y capacidad para una buena cantidad de equipaje; posee una velocidad de crucero económica de unos 240 kilómetros por hora, y su radio de acción, con aire en calma, es de cerca de 650 kilómetros, con un consumo de 636 litros de combustible. Los aviones "Anson" han gozado siempre de gran reputación por su sencillez, gran rendimiento y seguridad, y para los servicios de las líneas aéreas auxiliares o secundarias, es muy difícil prever otro aparato más apreciado.

LOS MAS RECIENTES MODELOS

El más reciente de todos los modelos de aviones conocidos durante el año que termina, fué el "Firefly", última contribución de la Casa Fairey a la Aviación Naval, siendo además un aparato muy bien equipado para alcanzar un nombre destacado en el futuro. Lleva un motor "Griffon II" y "flaps" Fairey-Youngman, que se introducen en unos rebajes que hay debajo del borde de salida del ala, en su parte interior, y pueden extenderse en diversas posiciones, según los diferentes requerimientos del vuelo. La combinación de superficies y líneas, perfectamente limpias y despejadas, además del motor "Griffon" y los "flaps" especiales, proporcionan al "Firefly" un gran margen de velocidades: desde las más altas hasta las más bajas; estas últimas, con control de vuelo positivo.

Un detalle poco común de la disposición general de este nuevo aparato es que el depósito principal de combustible va colocado en el fuselaje, entre la cabina del piloto y la del observador y radiooperador, colocación que resulta excelente en cuanto que el elemento de mayor peso de todo el aparato, como es dicho depósito, está muy cerca del centro de gravedad, con el consiguiente reducido efecto de compensación en la maniobrabilidad.

A finales del mes de noviembre se anunció el "Mosquito XVIII", equipado con un cañón de tiro rápido de 57 milímetros, que dispara proyectiles de seis libras (2,725 kilogramos) y que va colocado en una torreta de vientre. Este avión, al servicio de las Escuadrillas del Mando costero, ha infligido graves daños a los submarinos alemanes, porque un proyectil de cerca de tres kilogramos es capaz de provocar grandes destrucciones, y la exactitud del tiro desde este nuevo "Mosquito" es muy grande.

La propulsión por reacción es el principal elemende los avances experimentados por la técnica durante el año, aparte de la aplicación directa del sistema a la impulsión de los aviones; dichos dos avances son: 1, el uso de proyectiles cohetes, disparados desde aparatos tan varios como el "Swordfish, "Beaufighter" y el "Typhoon", y de cuya fuerza en el impacto se dice que equivale a la de todos los cañones de seis pulgadas de la andanada de un crucero; y 2, el empleo de cohetes para ayuda en el despegue de los aviones excesivamente cargados, o para un despegue extraordinariamente rápido en los aparatos normales. En los experimentos con los cohetes, en este último caso se ha invertido bastante tiempo; pero ha sido muy recientemente cuando el sistema se ha puesto en práctica, hasta llegar a ser ya de uso común.

De todos los adelantos técnicos del año, el "radar" es probablemente el que ha experimentado más desarrollos y perfeccionamientos. Poco puede decirse acerca de ello, claro está; mas el dispositivo radioelectrónico concebido por nuestros técnicos para la R. A. F. ha contribuído en enormes proporciones a la eficacia y rendimiento de nuestras fuerzas aéreas. El equipo que permite a nuestros cazas nocturnos levantar y cobrar la pieza; el que da al navegante una fiel imagen del terreno sobre que va volando, a pesar de las nubes que haya bajo sus pies. He aquí sólo un par de ejemplos de lo que han conseguido crear los hombres de ciencia británicos.

También se debe a la técnica inglesa la mira o visor giroscópico de tiro, que es un perfeccionamiento del tipo primitivo de visor de reflector, y al cual se parece en que el retículo se mueve sobre el objetivo de acuerdo con los movimientos del avión atacante en persecución del blanco, y se expande y contrae según la distancia que separa a los dos aeroplanos. Con este tipo de mira pueden hacerse tiros en desviación con ángulos de una exactitud no conseguida hasta ahora.

Ha habido otros muchos acontecimientos en el campo de la técnica en el transcurso del año de 1944, para cuya descripción no disponemos de espacio suficiente, pero que han sido tratados ya oportunamente en otras ediciones de la revista "Flight".



La desintegración atómica al servicio de la guerra

Por el Comandante de Artillería BRETÓN CALLEJA

El afán de conseguir la superioridad técnica sobre el adversario mediantte la creación de nuevas armas o el perfeccionamiento de las ya conocidas, ha proporcionado en estos años de guerra un vigoroso impulso a la investigación científica al poner en juego, ambos bandos beligerantes, medios económicos y elementos de diversa índole que en época normal no hubieran sido destinados a este fin.

Esto es lo ocurrido con la Física atómica, ciencia de origen tan reciente y de costosa experimentación, que parecía estar destinada, todavía por mucho tiempo, a permanecer en el dominio teórico, casi esotérico, de unos cuantos iniciados, pero que merced a la guerra ha alcanzado la máxima popularidad al lograr su primera y rotunda confirmación práctica en un invento de extraordinaria importancia militar

El inconcebible poder de destrucción que se atribuye a la llamada bomba atómica, unido a la circunstancia, más o menos casual, de haber coincidido su aparición con el fin de las hostilidades, se presta a muchas consideraciones y cálculos sobre la influencia que este descubrimiento puede tener el desarrollo de las futuras contiendas.

Entre lo mucho que se ha escrito ya sobre tan apasionante tema, no ha faltado la opinión de los que creen a este invento capaz de impedir en lo sucesivo la declaración de nuevas guerras. Ante las lecciones que la Historia facilita en casos semejantes, nos resistimos a aceptar tal idea; pero reconociendo, sin embargo, que la nueva arma está llamada a desempeñar un papel revolucionario en la técnica militar, parece conveniente exponer, a título de divulgación, un resumen de las teorías que le sirven de fundamento.

ELEMENTOS PRIMARIOS DE LOS CUERPOS

Durante más de treinta años se ha tenido como verdad incuestionable que la materia estaba compuesta únicamente de dos clases de partículas elementales: *protón* y *electrón*, cargadas, respectivamente, de electricidad positiva y negativa. De una masa 1.850 veces mayor que el electrón, el protón posee, no obstante, la misma carga o cantidad de electricidad que aquél, aunque, como queda dicho, de signo contrario.

A pesar de su extremada pequeñez, los progresos de la técnica moderna han permitido separarlos, conducirlos a voluntad por medio de campos eléctricos y magnéticos, y medir sus dimensiones, masa, carga y velocidad. Se ha logrado fotografiar sus trayectorias (cámara de niebla de Wilson), llegándose hasta contarlos uno a uno con las señales transmitidas por un altavoz (microdetectores).

Sobre la base de un conocimiento tan preciso de estos corpúsculos se construyó el esquema o modelo de organización del átomo, que parecía inalterable, hasta que un descubrimiento imprevisto hubo de exigir su revisión. En el año 1931, los esposos Joliot-Curie denunciaron la existencia de corpúsculos elementales eléctricamente neutros (lo

que les había hecho permanecer ocultos a las pesquisas de los físicos), y de masa aproximadamente igual a la del protón.

Por si fuera poco el revuelo que la aparición de dichas partículas elementales, denominadas *neutrones,* produjo en las esferas científicas, al año siguiente fué descubierto por Millikán el electrón positivo o *positrón,* cuyas características son análogas a las del electrón, excepto el signo de su carga eléctrica y la corta vida que posee, pues desaparece al encontrarse con un electrón corriente, emitiendo a su vez energía.

La desaparición o *aniquilamiento* de los positrones, lo explica Dirac suponiendo que, además de los electrones *observables,* merced a su rapidísimo movimiento existe en la Naturaleza gran abundancia de electrones, que pudiéramos llamar estáticos, cuya inmovilidad les hace irreconocibles al experimentador. Cuando por una causa cualquiera uno de éstos es lanzado del lugar que ocupa, pasando a ser observable, deja un hueco o *agujero,* como lo llama el citado físico, que constituye el positrón y se comporta como la contrafigura del electrón. Su vida efímera termina cuando uno de los electrones en movimiento cae en el hueco, dejando de ser observable al mismo tiempo que desaparece el positrón.

Además de estos corpúsculos elementales, otros de existencia menos comprobada van siendo admitidos por los físicos modernos. Así ha sucedido con el *fotón,* o corpúsculo de radiación, que explica la naturaleza de la luz, poniendo de acuerdo la teoría de los *quanta* con la Mecánica Ondulatoria. Según De Boglie, puede asimilarse a un par electrón-positrón en rapidísimo movimiento (velocidad de la luz), en que el segundo sigue al primer corpúsculo, como la estela al buque que la produce.

Todavía más hipotéticos son el *mesotrón* y el *neutrino,* que carecen de interés en el estudio que nos ocupa.

ESTRUCTURA DEL ATOMO

Como a todos nos enseñaron, el átomo se sigue considerando hoy compuesto de dos partes esenciales: una central, cargada de electricidad positiva o *núcleo,* alrededor del cual giran en determinadas órbitas los electrones o partículas de electricidad negativa, que en su conjunto constituyen la *zona cortical* o exterior del átomo.

El núcleo, que constituye la quintaesencia de la materia, por radicar en él la casi totalidad de la masa, y que caracteriza por su composición íntima los diversos cuerpos simples o elementos químicos, se supone actualmente compuesto sólo de neutrones y protones.

El número total de estos corpúsculos del núcleo es el peso atómico, mientras que el número de protones (carga del núcleo) constituye el llamado número atómico o número de orden en la clasificación de los elementos, que va desde el 1, correspondiente al hidrógeno, hasta el 92, último lugar ocupado por el uranio.

Si bien la casi totalidad de las propiedades del átomo (eléctricas, magnéticas, ópticas, etc.), y en especial las reacciones químicas, quedan explicadas por el comportamiento de los electrones de la zona cortical, el núcleo representa los caracteres inmutables de los cuerpos; y así como un átomo puede variar el número de electrones, transformándose en un ión del mismo elemento, si cambiase la composición del núcleo pasaría a ser otro elemento distinto.

DESINTEGRACION ATOMICA

Con ser el núcleo la parte más importante del átomo, ha permanecido mucho tiempo invulnerable a las tentativas de los físicos, que se esforzaron en explorar su estructura íntima, tratando, sobre todo, de modificar su composición, porque esto implicaría ver realizado el viejo anhelo de la transmutación de unos elementos en otros.

El descubrimiento de la radioactividad reveló la existencia de cuerpos simples que modificaban espontáneamente sus núcleos, descomponiéndose o desintegrándose con emisión de veloces partículas acompañadas, a veces, de radiaciones. La observación de estos fenómenos proporcionó ya un medio eficaz para romper los núcleos atómicos.

Rutheford, primero en lograr una desintegración, se hizo el razonamiento siguiente: Si la velocidad de aquellos corpúsculos les permite abandonar el núcleo, atravesando las paredes que lo aprisionan (barrera de potencial), inversamente podrá llegarse a penetrar en su interior y variar su estructura, sometiéndolo a un bombardeo con proyectiles análogos a los que despiden los cuerpos radioactivos.

Como proyectiles desintegradores fueron utilizados, primeramente, las partículas α (núcleos de helio), después, el protón (núcleo de hidrógeno), y posteriormente, el neutrón, que es el que ha proporcionado resultados más satisfactorios, ya que por carecer de carga eléctrica no es repelido por el núcleo, como les ocurre a los anteriores. A esta propiedad debe su mayor poder de penetración y el aumento de las probabilidades de impacto.

También son utilizados en los bombardeos nucleares los llamados *deutones,* o núcleos de hidrógeno pesado, compuestos de un protón y un neutrón. Este gas, descubierto no hace mucho (1932), es, según la moderna nomenclatura, un *isótopo* del hidrógeno, es decir, un cuerpo que posee idénticas propiedades químicas (igual número atómico), pero distinta masa que aquél.

Contamos ya con los proyectiles capaces de bombardear la fortaleza del núcleo; veamos ahora los medios de dispararlos con posibilidades de éxito.

El radio y otros cuerpos radioactivos lanzan sus partículas α a velocidades fantásticas (15.000 kilómetros por segundo); pero, a pesar de ello, el fuego de estas baterías naturales resultó poco eficaz en la mayor parte de los casos.

Ya que los elementos radioactivos no emiten espontáneamente *protones* ni *deutones,* cuando hubo que emplearlos fué necesario impulsarlos o acelerarlos por medios artificiales hasta alcanzar la velocidad necesaria, lo que se consiguió haciéndolos pasar por un campo eléctrico de alta tensión. Actualmente muchos laboratorios tienen gigantescos aparatos constituídos con este fin. El acumulador *electrostático* y el *ciclotrón* se cuentan entre los principales.

Los neutrones, verdaderos proyectiles perforantes para el bombardeo atómico, se producen en reacciones nucleares, de las que salen animados de gran velocidad. Es decir, no necesitan ser acelerados, pero exigen la previa desintegración de un elemento que los contenga.

El manantial de neutrones empleados por el italiano Fermi, fué un tubito de vidrio con Berilio y Radon (elemento radioactivo); pero generalmente se obtienen provocando choques entre deutones (aquí, como se verá después, estriba la importancia del agua pesada en la bomba atómica).

ENERGIA ATOMICA

Con los medios que sucintamente se han expuesto, el interior del núcleo atómico dejó de ser inaccesible para el hombre, y en pocos años de experiencias se ha conseguido transmutar unos elementos en otros, obtener cuerpos radioactivos artificiales (como el radiosodio, aplicado ya en Medicina), y hasta crear elementos no existentes en la Naturaleza.

El sueño de los alquimistas estaba a punto de ser una realidad. Podría llegarse a producir artificialmente oro a partir de otros elementos de bajo precio.

Sin embargo, esta posibilidad no ha fascinado a los físicos modernos, que percibieron otra fuente de riqueza mucho mayor.

Las enormes provisiones de energía que se pueden liberar en la desintegración constituye un tesoro bastante más valioso que el oro. Por ejemplo: si un gramo de litio se transformara totalmente en helio por el choque con un haz de protones, desprendería un total de 25 por 10^{17} ergios, que al precio actual de la energía representa más de 100.000 pesetas. Si se produjera un gramo de oro en vez de esta liberación, su valor resulta tan irrisorio al lado de aquél que nadie se interesaría por ello.

¿Cómo es posible que los minúsculos núcleos atómicos constituyan tan formidables depósitos de energía? La contestación rigurosa a esta pregunta exigiría extenderse en consideraciones que se salen del marco de nuestro trabajo. Sin embargo, puede formarse un concepto aproximado imaginando que las diversas partículas que constituyen el núcleo poseen una enorme fuerza de repulsión mutua, pero se mantienen unidas por ciertos lazos más o menos resistentes según la estabilidad del elemento que se trate.

Aunque de un modo bastante burdo, podemos asimilar cada partícula del núcleo a una piedra sujeta por una cuerda que se encuentra sometida a un rápido movimiento de rotación a la manera de una honda. Si un disparo afortunado consiguiese romper la cuerda, la piedra saldría lanzada a gran velocidad y su energía cinética liberada podría producir efectos quizá mucho más considerables que el pequeño proyectil que causó la rotura de la cuerda.

Para llegar a realizar la idea de la desintegración, los físicos tropezaron con dificultades que aparecían como casi insuperables.

En primer lugar, la probabilidad de que un proyectil acertase a dar en un núcleo era tan pequeña, que generalmente las partículas lanzadas se perdían en los inmensos espacios vacíos de la materia (téngase en cuenta la escala que utilizamos), y era preciso disparar por término medio 1.000 proyectiles para que uno diese en el blanco.

Por otra parte, empleando en el bombardeo atómico protones y otras partículas con carga, no todos los impactos producían la rotura del núcleo, pues aunque su velocidad fuese suficiente, la mayor parte eran desviados antes de penetrar, *rebotando* en los campos eléctricos. Esta última dificultad quedó vencida con el empleo de los neutrones; pero de todas formas, la liberación de energía atómica resultaba francamente antieconómica, ya que para alcanzar la desintegración se precisaba un gasto de trabajo superior al que lograba producir.

REACCIONES NUCLEARES MULTIPLICATIVAS

Otra cosa sería si la desintegración de un núcleo produjese a su vez la de otros, propagándose a través de toda la masa en forma análoga a los cuerpos explosivos. Entonces bastaría provocar la descomposición de un núcleo para que las energías liberadas en las sucesivas roturas se sumasen, dando una cantidad total prodigiosa.

Hasta 1939 se creía que en la Naturaleza no acontecían procesos como el indicado, ya que todos los cuerpos ensayados se habían desintegrado emitiendo sólo una pequeña partícula por cada impacto que recibían, lo que hacía prácticamente imposible la propagación explosiva. Sin embargo, los experimentos realizados en aquel año por los físicos alemanes O. Hahn y Lise Meitner dieron a conocer una extraordinaria excepción. Los átomos de uranio, inestables ya de por sí, se parten en dos grandes fragmentos al ser sometidos a un bombardeo con neutrones. Uno de los pedazos representa el núcleo del bario, y el otro, probablemente el de kripton; pero lo más interesante es que esta división va acompañada de la expulsión de tres neutrones libres por término medio. De tal forma que si un proyectil neutrón provoca la rotura de un núcleo de uranio, tres nuevos proyectiles entran en juego, y si más de uno de éstos logra incidir en otro núcleo, se concibe que estas rupturas, cuyo número crece en progresión geométrica, se extenderán rápidamente por toda la masa del metal.

Este descubrimiento mostró la posibilidad de liberar la energía atómica en gran escala y sirvió de pauta a los trabajos que se iniciaron en todas las grandes potencias en busca del superexplosivo capaz por sí solo de cambiar el curso de la guerra.

DIFICULTADES PARA OBTENER EL EXPLOSIVO ATOMICO

La propiedad descubierta por Hahn y Meitner pronto se comprobó que no era aplicable al uranio corriente, pues aunque sea químicamente puro, un trozo de este metal resiste tranquilamente el bombardeo de los neutrones sin que el laboratorio corra el menor peligro. La causa de ello es que este cuerpo está formado por mezcla de dos isótopos; es decir, dos variedades de uranio U_i y U_o que no pueden ser separados por medios químicos.

Los pesos atómicos de dichos isótopos son, respectivamente, 238 y 235, y de ellos, el más ligero, que se encuentra sólo en la débil proporción de un 0,7 por 100, es precisamente el que posee la cualidad explosiva que se pretende aprovechar.

Aunque un núcleo del U_o (o U-235) sea roto casualmente por los neutrones, la reacción explosiva no se propaga a todo el cuerpo porque los átomos del otro uranio absorben los neutrones producidos, de la misma forma que la pólvora húmeda no deflagra totalmente porque las partículas de agua absorben la energía calorífica de los granos quemados.

La labor de separar los dos isótopos para aislar el más ligero presenta extraordinarios obstáculos, que sólo la avanzada técnica americana ha sido capaz de superar.

Existen dos procedimientos principales para la separación de isótopos. Uno consiste en someter el cuerpo (o uno de sus compuestos en disolución) a un gran número de difusiones sucesivas a través de tabiques porosos, durante las cuales aumenta gradualmente la concentración del más ligero en la disolución más difundida.

El segundo sistema consigue la separación haciendo pasar un chorro de átomos bajo la acción de un campo eléctrico y otro magnético que producen desviaciones variables según la masa que posee cada elemento.

De los dos procedimientos, el primero es de tan bajo rendimiento en el caso del uranio (debido a la poca diferencia de pesos atómicos entre sus isótopos), que exigiría disponer de toneladas de uranio metálico para producir cantidades apreciables de *U*-235. Esto nos hace suponer que el método utilizado haya sido el segundo de los mencionados, aunque ello habrá necesitado grandiosas instalaciones y una elaboración tan lenta como costosa.

De todas formas, la obtención del *U*-235 completamente puro resulta imposible en la práctica, pues siempre contendrá abundantes impurezas de *U*-238; pero recientemente se descubrió un medio de eliminar la acción absorbente de este último sin necesidad de sacarlo de la mezcla.

Se observó que los neutrones de mayor efecto rompedor eran paradójicamente los más lentos, y éstos, en cambio, no son atrapados por los átomos del uranio pesado. Como los neutrones recién *fabricados* poseen una energía muy elevada, se recurrió a mezclar el uranio con sustancias constituídas por átomos ligeros, hidrógeno principalmente, en los cuales rebotaban los neutrones como bolas de billar, perdiendo su velocidad sin ser capturados.

Otra nueva dificultad es la pequeña probabilidad que tienen los neutrones de tropezar con un núcleo, lo que precisaría disponer de masas enormes de uranio para poder provocar una explosión, pues si no, los neutrones se filtrarían a través de la masa y el bombardeo sería generalmente ineficaz. Para evitarlo se ha ideado añadir algunos elementos pesados que a manera de barreras impiden la fuga de los neutrones.

POSIBLE CONSTITUCION DE LA BOMBA ATOMICA

No pretendemos desentrañar un secreto tan celosamente guardado como la bomba atómica, cuya realización es el resultado de los coordinados esfuerzos de los más grandes físicos contemporáneos, que durante varios años han trabajado respaldados en la formidable potencia industrial y económica de los Estados Unidos. Tal intento sería justamente calificado de descabellado.

Pero sí tratamos de aplicar los acontecimientos que tan deficientemente se han expuesto, para formular una marcha teórica que pudiera coincidir o no con la que sirve de fundamento a la nueva arma. Entendiendo que el secreto no radica esta vez en la idea fundamental, sino en la manera de llevarla a la práctica resolviendo los extraordinarios problemas técnicos que sin duda se han presentado.

Entre los pocos datos que ofrecen alguna garantía y pueden servirnos como punto de partida, destaca la importancia que todos los beligerantes han prestado a la sustancia conocida con el nombre de agua pesada.

El agua pesada es un líquido de idénticas propiedades químicas que el agua ordinaria, en la que el hidrógeno no se halla sustituído por un isótopo, el hidrógeno pesado (deuterio). Se encuentra en pequeñísima proporción en toda clase de aguas, y se separa por concentración electrolítica mediante un gasto enorme de energía, que es la causa de su elevado precio. De esto nos da idea el que se necesita someter a la elctrólisis alrededor de una tonelada de agua para obtener como residuo unos 9 gramos de agua pesada.

Parece ser que los trabajos alemanes para lograr la bomba atómica exigieron abundantes cantidades de agua pesada, que se producían principalmente en una fábrica instalada junto a la central eléctrica de Rjukan (Noruega). Durante toda la guerra, el I. S. británico desarrolló intensa actividad para impedir que los envíos del preciado líquido llegasen a su destino. El propio Mr. Churchill ha revelado que con este propósito se llevaron a cabo varias expediciones de los "Commandos" ingleses y de las fuerzas noruegas libres contra la base alemana del Atlántico Norte.

Por las manifestaciones del sabio francés Joliot, se sabe también que unos oficiales franceses fueron comisionados en 1939 para traer de Noruega, entonces neutral, una cierta cantidad de agua pesada que más tarde fué enviada secretamente a Inglatera por orden del Ministerio de Armamento.

Todo esto hace suponer que dicha sustancia juega un papel importante en la bomba atómica.

Este papel no será probablemente sino el de manantial o generador de neutrones.

Hemos visto que el medio más eficaz de producir neutrones consiste en hacer chocar entre sí núcleos de hidrógeno pesado (deutones), y que una clase de uranio se desintegra bajo la acción de aquellas partículas.

De estar fundamentada en los anteriores principios, la bomba atómica habrá de realizar en su interior las operaciones siguientes:

1.ª *Obtención de un haz de deutones.*—Basta ionizar un chorro de hidrógeno pesado, haciéndole atravesar una rejilla incandescente a temperatura muy alta.

2.ª *Aceleración de los deutones.*—De los dos procedimientos que se citaron, el más indicado parece ser el del acumulador electrostático, ya que el ciclotrón, tan traído y llevado por la prensa, exige disponer de una corriente alterna de elevadas características y de un potente campo magnético, cosas ambas difíciles de conseguir cuando la bomba se halla desprendida del avión.

El principio del acumulador, o desintegrador electrostático, consiste en hacer pasar el chorro de las partículas (en este caso deutones) a lo largo de un tubo sometido a una gran diferencia de potencial.

La elevada tensión se consigue cargando por dentro una esfera hueca situada en un extremo del tubo. Aprovecha la propiedad que tienen las cargas eléctricas de distribuirse por la superficie de los conductores, lo que permite obtener po-

tenciales muy grandes con una pequeña máquina electrostática.

Los aparatos construídos para los laboratorios suelen tener gran tamaño y consiguen tensiones superiores a los cinco millones de voltios; pero en nuestro caso (según datos de J. Perrin) basta alcanzar los 50.000 voltios, lo que permitirá reducir mucho las dimensiones. Por otra parte, la forma alargada del dispositivo se presta a ser acoplada al cuerpo de una bomba, sobre todo si la carga se verifica antes del lanzamiento por una máquina electrostática colocada en el avión.

3.ª *Choque entre deutones.*—Es suficiente dirigir el haz de deutones previamente acelerados sobre agua pesada u otros cuerpos que contengan hidrógeno pesado (algunos físicos emplearon el amonio de hidrógeno pesado).

4.ª *Desintegración del uranio.*—Como resultado de la operación precedente, se originan los neutrones que salen disparados velozmente en todas las direcciones.

Si un haz de estos neutrones incide sobre el explosivo atómico (mezcla de *U*-235 y algún compuesto de hidrógeno, colocada entre elementos pesados especialmente preparados), la desintegración se producirá en forma de tremenda explosión.

ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LA BOMBA

Con abundante mezcla de imaginación y afán sensacionalista, numerosas noticias han sido publicadas por la prensa en relación con los efectos, funcionamiento y empleo de la nueva arma, que se atribuyen a los consabidos testigos oculares y elementos bien informados.

En un fárrago tal de cifras y datos, a menudo contradictorios, resulta difícil seleccionar algo que contribuya a esclarecer la verdad. No obstante, con todas las reservas respecto a la autenticidad de su origen, reproducimos a continuación un resumen de las declaraciones hechas por Suzero Touri, consejero técnico de Defensa Antiaérea del G. C. G. nipón, después de su viaje de inspección a Hiroshima:

"La bomba fué lanzada desde 8.000 metros de altura por una superfortaleza volante, que viró inmediatamente, alejándose a toda marcha. A los cuarenta segundos se abrió el paracaídas y aún transcurrieron sesenta segundos más en producirse la explosión.

Los efectos destructores fueron ocasionados por el desplazamiento de las masas de aire a gran presión y temperatura, que adquirieron una suerte de movimiento ondulatorio durante varios segundos.

Entre el momento de verificarse la explosión y la llegada de sus efectos a un punto, medía análogo intervalo que entre el relámpago y el trueno, o sea que la velocidad de propagación del fenómeno es aproximadamente igual a la del sonido.

Resultó completamente destruída una zona circular de 15 kilómetros de diámetro, habiéndose comprobado que los edificios sufrieron mayores destrozos hacia el lado contrario de la bomba."

Sobre estos datos puede calcularse que la superfortaleza volante que realizó el bombardeo se encontraba a unos 16 kilómetros de distancia cuando tuvo lugar la explosión y que la altura de ésta sobre el suelo fué de 2.000 a 3.000 metros. El haberse adoptado la explosión en el aire puede ser debido a la falta de instantaneidad de las reacciones que deben provocarla, pero principalmente con el fin de lograr un máximo aprovechamiento, evitando los obstáculos situados en la superficie que podría reducir su zona de acción.

Entre las informaciones divulgadas por los periódicos, interesa destacar una peculiaridad de esta arma que la hace todavía más temible. La persistencia de su acción sigue, al parecer, ocasionando víctimas en los lugares afectados. Si esto es cierto, y tiene todos los visos de serlo, grandes extensiones de terreno han adquirido propiedades de radioactividad que las hace inhabitables por mucho tiempo (setenta años quizá), sin que exista ningún medio para contrarrestarlo.

La causa de este fenómeno se ha atribuído erróneamente a la radioactividad del uranio; pero éste ha dejado de existir al desintegrarse, y aunque así no fuese, esa propiedad la tiene en tan pequeño grado, que sería por completo inofensiva. En cambio, muchos componentes del suelo (calcio, sodio y fósforo sobre todo), después de recibir el fuerte chaparrón de neutrones, es muy posible que hayan experimentado cambios nucleares que los dejen en estado radioactivo.

Sin embargo, conviene hacer constar, saliendo al paso de una idea algo extendida, que la explosión no se *alimenta* de los elementos circundantes, pues en ella se desintegra única y exclusivamente la cantidad de *U*-235 contenida por la bomba. Dando por cierta su equivalencia a 20.000 toneladas de trilita, se puede calcular que de los 200 kilogramos que viene a pesar la bomba, sólo 500 gramos corresponden al explosivo propiamente dicho.

CONCLUSIONES

Es evidente que la nueva arma en poder de una sola nación le confiere una potencialidad bélica casi irresistible. En las condiciones actuales, pocas docenas de estas bombas lanzadas sobre las zonas vitales de un país podrían dar al traste con su resistencia.

Claro que algún día—ocurre pensar—se habrá encontrado el medio apropiado para defenderse contra estos ataques, la contraarma capaz de hacerles frente.

No obstante, la posibilidad de defensa existe y sólo precisa un mejoramiento a tono con el peligro que se trata de evitar. Mientras la modalidad de ataque no cambie, todos los medios antiaéreos son susceptibles de emplearse contra la nueva arma. No sólo el avión que la lleva puede ser derribado antes de cumplir su misión, sino que además la bomba aparece como muy vulnerable después del lanzamiento y puede ser impunemente destrozada o abatida, ya que las explosiones ordinarias no provocarán nunca la explosión atómica, de naturaleza muy diferente.

Todo esto es sobre la base de ser exclusiva de un solo país; pero ¿qué ocurriría si los dos bandos en lucha estuviesen en posesión del arma atómica? Esto, que más tarde

o más temprano ha de suceder, podría dar lugar a la renuncia tácita de su empleo, como ha ocurrido con la guerra química.

Pero indudablemente todas las naciones se aprestarán a la defensa, buscando medios de protección más eficaces para sus poblaciones y centros industriales, y de aquí surgirá como consecuencia inevitable el perfeccionamiento de las armas antiaéreas y de la aviación de caza, así como el de los sistemas de localización a distancia.

Es más: ¿No radicará tal vez la mejor defensa en armas basadas en idéntico principio? Si el explosivo atómico pudiese ser empleado contra los aviones portadores de las bombas (y en este caso sí que habría explosiones por simpatía), no cabe duda que constituiría un sistema ideal para evitar los ataques.

Echando a volar un poco la fantasía, podemos imaginar una bomba atómica elevada por globo cautivo hasta los 10.000 ó 12.000 metros de altura. Tal artefacto podría ser accionado desde tierra y su explosión destrozaría todos los aviones en vuelo dentro de una esfera de 6 a 8 kilómetros de radio.

Como ya hemos insinuado a lo largo de este artículo, aunque la nueva arma fuese revelada en sus menores detalles y divulgados los procedimientos de obtención, sólo las naciones con grandes recursos naturales y una poderosa industria estarían capacitadas para fabricarla. Puede ser que, alcanzada la suficiente madurez científica, otros caminos más cortos y accesibles se encuentren para llegar a los mismos resultados. Pero entre tanto surge una inquietante pregunta: ¿Logrará la nueva arma equilibrar las fuerzas de los países de desigual potencia militar, o, por el contrario, sólo servirá para hacer más aplastante todavía la superioridad de los grandes?

La "monovalencia" en las máscaras antigás respecto al óxido de carbono

Por ANTONIO ZAMORA GARRIDO, Teniente Farmacéutico.

I.

En este artículo expongo una tesis de verdadero interés aeronáutico, cuya resolución se inicia actualmente, entre los augurios más halagüeños, en las naciones que ocupan los puestos de vanguardia en la aplicación militar de los avances puramente científicos —califiquémosles así— en industriales.

Ha sido necesaria la actual contienda para que los hombres de uno y otro bando combatiente se decidan a enfrentarse con un problema que también es de paz. ¿Quién de nosotros no recuerda aquellas noticias de la prensa de todos los países comunicando el lanzamiento en paracaídas de algún aviador, después de apagar el incendio de su aparato, porque "se produjeron gases de intensa acción sofocante"? Quiero actualizar, solamente por su valor anecdótico, un suceso de esta índole ocurrido en España, sobre Guadalajara, el año 1934, del cual fué protagonista el piloto de un "Nieuport" incendiado; "salvado", de momento, gracias al oportuno empleo del extintor.

En estos casos, la nube gaseosa —denominada técnicamente "aerosol"— debe su acción tóxica principalmente al fosgeno producido en sensibles proporciones durante el accidente. A continuación desarrollamos de modo sucinto los procesos de la formación de este gas y las propiedades que le caracterizan; alguna de las cuales, bien aprovechada, puede servir para conjurar los peligros citados, de pérdidas de aparatos y, sin duda, de hombres; desde el momento que se evitaría la innecesaria exposición de sus vidas.

Todo incendio es generalmente debido a una reacción de compuestos carbonados "combustibles" con el oxígeno atmosférico "comburente", durante la cual se producen anhídrido carbónico (CO_2), óxido de carbono (CO) y carbono elemental como últimos productos de la misma. A propósito del concepto anterior, creemos necesario advertir que:

a) En terreno de rigorismo químico, los términos "incendio" y "combustión" expresan fenómenos que se relacionan ideológicamente por afinidades de efecto y causa.

b) La característica esencial de toda combustión propiamente dicha es el desprendimiento de luz y ca-

lor, y no el ser originada por el oxígeno atmosférico. Hay también combustiones lentas o "eremacausias".

c) Simultáneamente a los anteriores, transcurren otros fenómenos químicos en diversos lugares de la masa, espoleados por la elevada temperatura y, a veces, por la presencia de ciertos cuerpos que actúan como catalizadores positivos (aceleradores de la reacción). Con frecuencia, los compuestos formados así, ora sea por su innocuidad inherente, ora por su porcentaje mínimo, son atóxicos; pero esta circunstancia no excluye que puedan odificar, de modo perjudicial, la acción de los vapores nocivos. En efecto, el caso a que hacemos referencia en este trabajo queda perfectamente encuadrado en el párrafo anterior. Los extintores en uso, a base de tetracloruro de carbono, tienen el grave inconveniente de la descomposición térmica de éste, en cloro y carbono elementales, debida a la gran temperatura del incendio. A su vez, el cloro se combina con gran facilidad con el óxido de carbono, dando como resultado el fosgeno o cloruro de carbonilo, que, en términos militares, fué denominado por los alemanes "G. G. Storr". Sorprende que este gas constituya el principal riesgo, si pensamos que estuvo a punto de ser descartado por las dificultades de preparación. Es digna de destacarse la acción favorable a la formación de fosgeno, ejercida por la masa metálica correspondiente al motor y fuselaje "descarnada" por la fusión y desprendimiento de las pinturas protectoras. La superficie de esta naturaleza que el aparato ofrece al contacto con los gases reaccionantes, tiene importancia decisiva. Quizá en la estimación de hechos análogos, encontrara Bielsalski los fundamentos del procedimiento de síntesis de fosgeno que lleva su nombre.

No hemos hallado confirmación a nuestra sospecha de que, a veces, cuando el siniestro se desarrolla en presencia del vapor de agua, los peligros de la tripulación se deben reducir debido al cloro y ácido clorhídrico formados por descomposición hidrolítica de dicho gas, los cuales, por su acentuado olor y acción irritante sobre las mucosas y piel, serían excelente medio detector que anunciaría rápidamente la presencia del fosgeno; muchas veces apreciado sólo cuando aparecen los síntomas inmediatos al coma. Por otro lado, esta circunstancia contribuiría a disminuir la concentración del compuesto hasta un nivel inferior al límite de toxicidad, o al menos aproximándola al mismo. Influyen, sin duda, en la persistencia y estabilidad del aereosol formado las diferencias de presión y los diversos factores meteorológicos.

Es interesante resaltar la influencia de la velocidad del avión sobre el fenómeno estudiado, en el sentido de "dispersar" las moléculas del fosgeno formado tanto más rápidamente cuanto mayor sea su valor en el instante del accidente.

Nada tiene de extraño, si consideramos que prácticamente tal dispersión de la masa tóxica es parecida —con muy ligeras diferencias— a la que experimentaría cuando, extendida sobre tierra, la empujase una corriente de aire.

La evolución de tales hechos se ha logrado reducir a fórmulas más o menos empíricas, de las que en trabajos posteriores trataremos.

La primera fase del accidente es de carácter general. En ella, la tensión de vapor **P** del halógeno-carbonilo asciende de modo normal, en función de la temperatura, como si prácticamente la atmósfera de la carlinga del aparato permaneciese en reposo, hasta saturar —por un breve instante— el ambiente. Sucede después una inversión en el equilibrio, disminuyendo más lentamente el valor de **P**, y cerrándose este ciclo, de cuya amplitud, en el tiempo, depende el final del accidente.

II

En los párrafos anteriores hemos expuesto, de modo sucinto los orígenes, características y ciclo evolutivo del accidente.

Nos quedan por desarrollar los métodos en uso para coartarle; haciendo especial hincapié en los aludidos al principio, porque su gran valor práctico les pone ante horizontes tan amplios como prometedores.

Son de índole muy diversa, y la causa fundamental de su acción, unas veces reside en reacciones físicas, y otras, en reacciones químicas o físico-qumicas

Entre todas las soluciones a tan enojoso problema, surge inmediatamente la más radical: no usar extintores a base de tetracloruro de carbono. Cuenta con muchos partidarios que, sin duda, no se han detenido a contrapesar las ventajas e inconvenientes de este método, con el fin de sacar una conclusión perfectamente clara.

Además, no es fácil olvidar la circunstancia de que este compuesto es muy asequible en la industria química nacional. Llegados a este punto, nos honramos haciendo mención a los trabajos del Capitán Farmacéutico del Ejército del Aire don Alvaro Zugaza, quien en los Laboratorios del Grupo Central de Farmacia, instalados en Burgos, ha estudiado y ensayado, con muy buenos rendimientos, la síntesis del bromuro de metilo; líquido extintor que sería un buen sustituto, no obstante su más elevado precio y la descarga espontánea de los aparatos apagafuegos, si no tuviese el peligro de engendrar otro producto tóxico análogo al fosgeno: el bromofosgeno, de fórmula Br_2CO. Igual podríamos decir de otros extintores; por ello, se ha manifestado en estos últimos años la tendencia a conjurar de un modo general, por un método único y de positivos resultados, el peligro que en la extinción de incendios llevan inherentes los compuestos cuya armadura molecular viene constituída por un elemento (halógeno) característico, unido al radical divalente carbonilo; tales como fosgeno, bromofosgeno y tiofosgeno o "lacrimita"; todos ellos, usados como agresivos en la pasada guerra mundial.

El empleo de máscaras antigás polivalentes no es mala solución; sin embargo, al instante de calzadas producen al individuo una gran depresión física y psicológica, que si en ciertos momentos del combate en tierra es imprescindible soportar, con el fin de prevenir cualquier variación momentánea de los agresivos, en la extinción de un incendio no hay motivo que la justifique de un modo absoluto, en cuanto los gases tóxicos son función de la carga extintora, y obrando

de esta suerte se desvalorizaría no poco —de un modo innecesario— el factor hombre.

El empleo de autoprotectores entraña grandes peligros, por la facilidad con que se forman fugas de oxígeno; de modo que en ocasiones se han encontrado completamente vacios en los momentos de mayor necesidad. Su gran volumen y el ir adaptados a la espalda del soldado por atalajes, a veces complicados, incompatibles con las ataduras de éste, les hacen inadecuados para el servicio.

Por razones fácilmente comprensibles, descartamos los métodos norteamericanos, que aconsejan compensar la depresión fisiológica, originada por el gran esfuerzo respiratorio puesto en juego al vencer la resistencia del espacio vacío y del sustrato neutro —o indiferente— (1) de máscaras y otros aparatos, con el empleo de excitantes del tipo de la pervitina, simpatina, etc. En el incendio de un avión en vuelo, es necesario actuar de un modo fulminante. Las fracciones de segundo tienen un valor absoluto inestimable, tanto en vacilaciones como en decisiones.

Una solución de aplicación general ensayada actualmente, consiste en aprovechar de un modo sencillo las propiedades del fosgeno y demás halógeno-carbonilo formados en los incendios. Con tal fin, se emplean cartuchos filtrantes especiales, en los cuales la sustancia fundamental es la urotropina granulada, que reacciona cuantitativamente con ellos y apenas si causa molestias respiratorias. Gracias a la reducción del espesor filtrante, la capa de carbón que en todas las máscaras "antifosgeno" primitivas se consideraba por lo menos imprescindible, ha sido suprimida en muchos modelos de cartuchos, y en otros, notablemente reducidos. Quizá estos últimos tipos ofrezcan más garantías, sin que por ello se sacrifique lo más mínimo la comodidad.

A primera vista, parece más eficaz otro procedimiento usado para evitar la formación de fosgeno, que consiste en la adición de hidróxido amónico al líquido extintor. El valor de este método es relativo, porque se pierde mucho amoníaco a consecuencia de la elevada temperatura de inflamación. No obstante, carece de la agobiadora complejidad de otros similares que requieren un cúmulo de circunstancias favorables para ser puestos en práctica, de las cuales es difícil prescindir. Después de muchas vacilaciones. se ha vuelto la mirada a sistemas primitivos —aplicados en la guerra mundial— que reducen notablemente el número de capas filtrantes en el cartucho absorbente. En ellos, cuando el soldado —dando a este término su acepción más general— posee todos los conocimientos más fundamentales de quimioguerra, se ha llegado incluso a espesores "monovalentes"; de modo que las agobiadoras molestias —aludidas al principio de este modesto trabajo— no solamente se reducen, sino que se anulan totalmente; pues el grueso del sustrato purificador que el aire contaminado atraviesa para limpiarse, antes de llegar a las vías respiratorias, es muy pequeño.

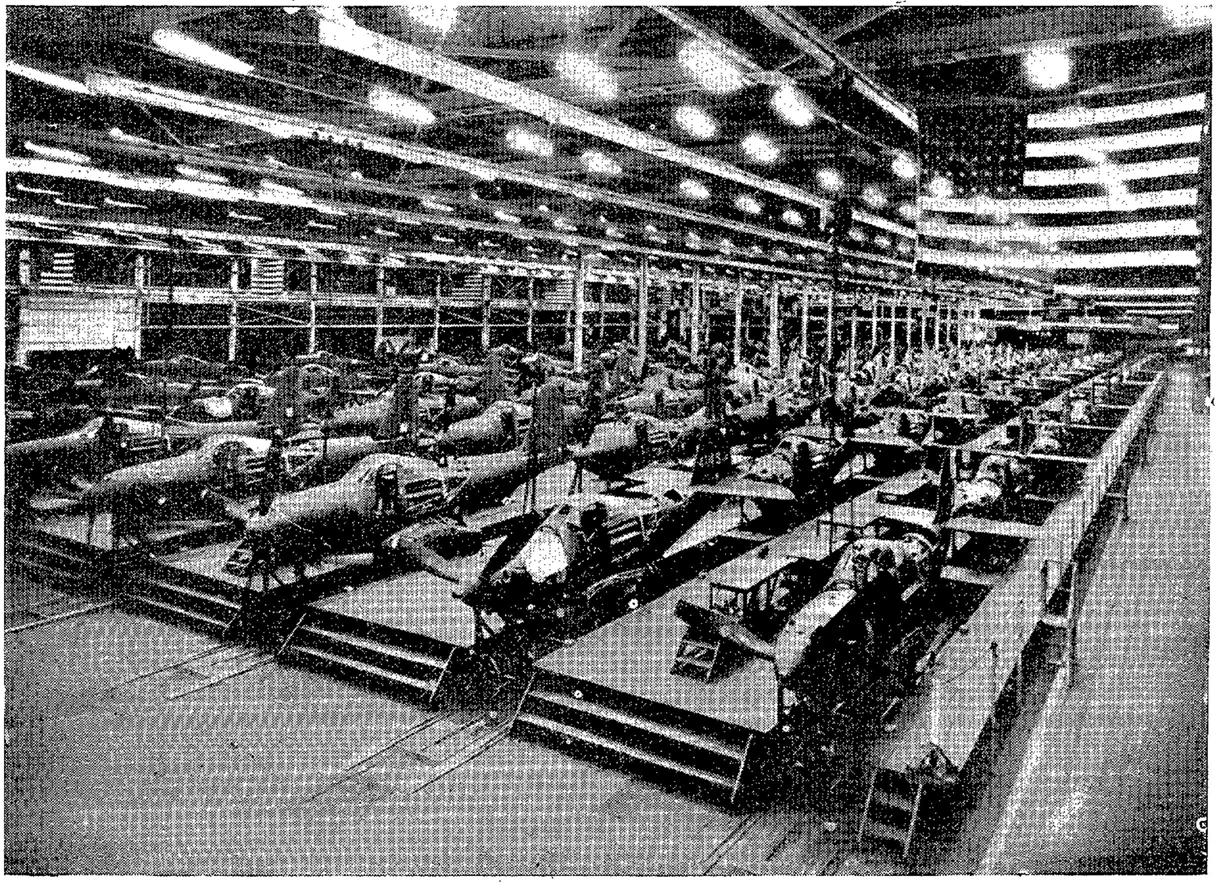
Esperemos con fe y entusiasmo buenos resultados de un sistema cuyos sillares de apoyo son tan sólidos principios.

(1) "El concepto de sustrato neutro—o indiferente—es puramente relativo y aplicado en las máscaras universales Se establece con relación a un compuesto o agrupación de ellos. Hace referencia al conjunto de las capas que, constituyendo un cartucho filtrante, por sí mismas no serían capaces de anular la acción de un gas perjudicial si no contasen con la ayuda de otro estrato activo."



EL ESFUERZO DE LA INDUSTRIA AERONAUTICA

Por JAIME SAUMENCH GIMENO



Donde se asiste al nacimiento de varios aviones en cada hora del día y de la noche. Y cada día en diversos puntos del territorio se produce varias veces el mismo milagro.

Todavía más que el estudio de cifras y estadísticas, consiguientemente sugestivo, el aspecto de las fábricas de aviación en el trabajo da la impresión justa del esfuerzo llevado a cabo por los Estados Unidos en estos últimos años para lanzar la construcción en serie del material de guerra aeronáutico.

La gigantesca fuerza aérea levantada por los Estados Unidos es verdaderamente adecuada para el carácter mundial de la actual contienda. Es poderosa, equilibrada en sus diferentes ramos y adaptada a los fines estratégicos y tácticos para los cuales se la destina. La producción de aviones ha permanecido siempre en un estado de perfeccionamiento absoluto.

Hace unos años, la fabricación de automóviles "en cadena" era una atracción sensacional. Se podía imaginar entonces que el mismo método sería adoptado por la industria aeronáutica y además simplificado.

Es que el desarrollo de las armas aéreas alemanas echó por tierra rápidamente todas las concepciones en la construcción de aviones, sin llegar a pensar jamás que la producción aeronáutica de los Estados Unidos llegase a adquirir tales proporciones como las que damos a conocer en este trabajo.

La ofensiva conjunta mantenida por los aliados hubiese sido imposible sin los prodigios logrados en la producción aeronáutica. Mes tras mes, han ido subiendo las cifras de producción, excediendo de las señaladas por el Presidente Roosevelt después del ataque a Pearl Harbour.

A fines del año 1935 se contaba todavía por "centenares", y en las postrimerías del año 1938 hizo falta aumentar esta cifra y se contaba por "miles".

A partir de esta fecha, la producción aumenta mucho más: sólo los Estados Unidos, el año 1940 fabrican 6.000; en el año 1941, la cifra se eleva a 20.000; en el año 1942 son ya 48.000, y en el año 1943 son 54.000.

Mr. Charles E. Wilson, vicepresidente del Consejo de Producción de Guerra de los Estados Unidos, dijo en uno de sus discursos que Norteamérica produciría en un plazo "muy breve" un avión cada cinco minutos para su utilización por las Fuerzas Aéreas.

Tal producción equivale a la de doce aparatos por hora; o sea, 8.640 en un mes de treinta días, y más de 105.000 aparatos al cabo del año.

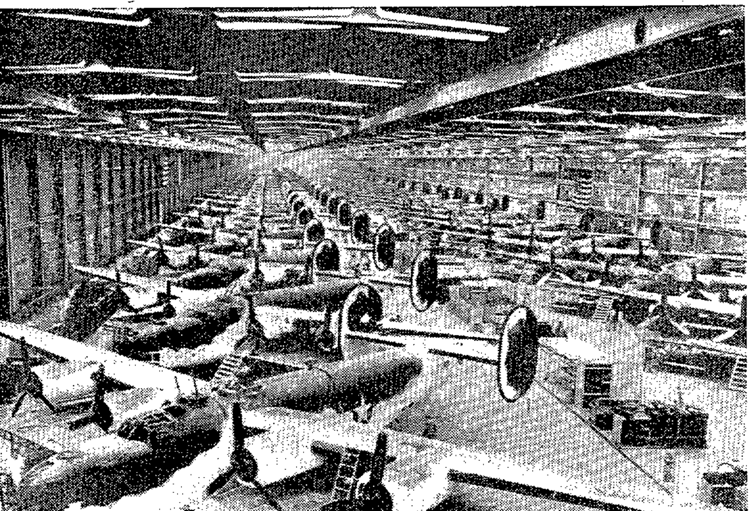
Después del 1 de enero de 1942, hasta septiembre de 1944, dijo Mr. Wilson: "Nuestro país ha producido 110.000 aviones militares y de transporte, y la producción crece de un modo constante."

La producción es muy superior a la calculada para el Eje, la cual no pasa de los 5.000 al mes, distribuída de la siguiente forma: 3.200 para Alemania y 1.800 para el Japón.

Hubo opiniones escépticas de los profanos en materia aeronáutica al asegurar tratábase de una fanfarronada norteamericana el anuncio de la fabricación de 65.000 aviones por año. Pero las fábricas de los Estados Unidos están produciendo ahora aviones en un promedio de 10.000 por mes. Dicha producción ha sido posible en gran parte por la rapidez y eficacia con que las fábricas norteamericanas más adecuadas —particularmente las de automóviles— se han dedicado a la industria aeronáutica. El empleo de la línea de montaje en cadena, llevado en Detroit a sus últimos extremos, ha permitido la producción en una escala como jamás se pudo soñar. Otro factor importante es la amplia contribución del trabajo femenino.

EL MILAGRO COTIDIANO

La repetición de milagros cotidianos en la ciencia moderna ha reducido a la nada las facultades de maravillarse de muchos otros. Por otra parte, son pocos



Aspecto de una de las salas donde se procede al montaje en cadena de los "B-24 Liberator".



Centenares de ingenieros y delineantes se hallan dibujando constantemente los últimos perfeccionamientos logrados en los laboratorios científicos de investigación aérea de los Estados Unidos.

aquellos que conocen la estructura de los aviones modernos, la complicación y la multiplicidad indefinida de sus órganos, el sistema de control de todos sus materiales, el número increíble de instrumentos indispensables para su funcionamiento, y las múltiples especialidades que esta fabricación comprende. La sola vista del tablero de instrumentos de un cuatrimotor de bombardeo de transportes da el vértigo; parece increíble que todos estos instrumentos que contiene puedan ser controlados por el piloto. Todo esto es el objeto de la admiración unánime, mientras que sólo los iniciados la aprecian.

No hay nada, sin duda, que dé una idea más atrayente que seguir los detalles del nacimiento de un avión. No hace falta algunas semanas, ni algunos días, sino algunas horas apenas serán necesarias.

Un rápido viaje a través de los Estados Unidos permite constatar la importancia del esfuerzo llevado a cabo. Aquí se ve construir los cazas, allá los bombarderos medios, en otras y en otras partes los grandes bombarderos, y los grandes transportes crecen y toman el vuelo.

En las primeras fases de trabajo no se ve nada todavía del futuro avión. Las máquinas y herramientas gigantescas o pequeñas están en la obra. Cada una produce una parte indispensable para los elementos de este gran rompecabezas.

Más lejos, principio del montaje, el taller de soldadura forma un bosque bien alineado de canutillos, de los que escapan las llamas, así como las chispas relumbrantes.

En un foso, hombres protegidos de escafandras lanzan sobre el metal torrentes de arena.

Un servicio especial monta los potentes motores. Los dieciocho cilindros doble estrella, llegados desnudos de las fábricas especializadas de motores, brillan-

tes de barniz, van siendo envueltos en sus "capots" y listos para ser fijados en las alas.

Véase, en fin, la nave inmensa en la que encontramos los aviones listos para el vuelo.

Desde la entrada volvemos a ver las piezas de rompecabezas, cuyo sentido y destino se adivina a medida que se efectúa su montaje.

En breve nos encontramos en la sección de planchas planas y rectangulares; éstas, en un instante, serán transformadas en puntas o trozos de ala y fuselaje.

Rápidamente se agregan las piezas, se aglomeran todavía unos metros más, y ya se percibe que el avión va a salir de la nada. La carcasa informe se extiende, tomando su forma definida, cuando el ala y el tren de aterrizaje estén en su lugar; no faltan al aparato más que algunas piezas y sus órganos internos: su sistema nervioso.

Los especialistas, a la luz de sus lámparas portátiles, se mueven en los misterios de la cabina, ya preparada y acondicionada.

Y ahora el avión rueda. Todavía dos contrapesas van a contenerlo mientras que se terminen los ensayos y se proceda a la puesta a punto del sistema retráctil del tren de aterrizaje y patín de cola..., y el nacimiento se ha realizado.

Y por toque final, la "toilette": bajo las pistolas de los pintores, el aluminio brillante desaparece para que se le confunda en la inmensidad del cielo y para que pase inadvertido en las llanuras de la tierra.

La gigantesca organización industrial aeronáutica se ha convertido hoy en el mayor arsenal de la Historia.

Este imperio industrial, con sus humeantes fábricas, sus minas, sus ferrocarriles y su propia flota, ha dado un tremendo ímpetu a la producción aeronáutica. Inventores, ingenieros, dibujantes, mecánicos, todos ayudan a doblar y triplicar la capacidad productora de aquel inmenso ejército de obreros clasificados.

Un exponente claro de lo dicho anteriormente, tanto en la organización interna como en la producción, lo tenemos en la organización Ford: actualmente está produciendo cuatrimotores de bombardeo tipo "Liberator III B - 24" ("Consolidated 32-4") a razón de 1.200 por mes; es decir, más de uno cada hora, a todas las veinticuatro horas del día.

Además de producir una gran cantidad de otros materiales de guerra, como tanques, cañones, proyectiles y muchos otros, en número de setenta y uno.

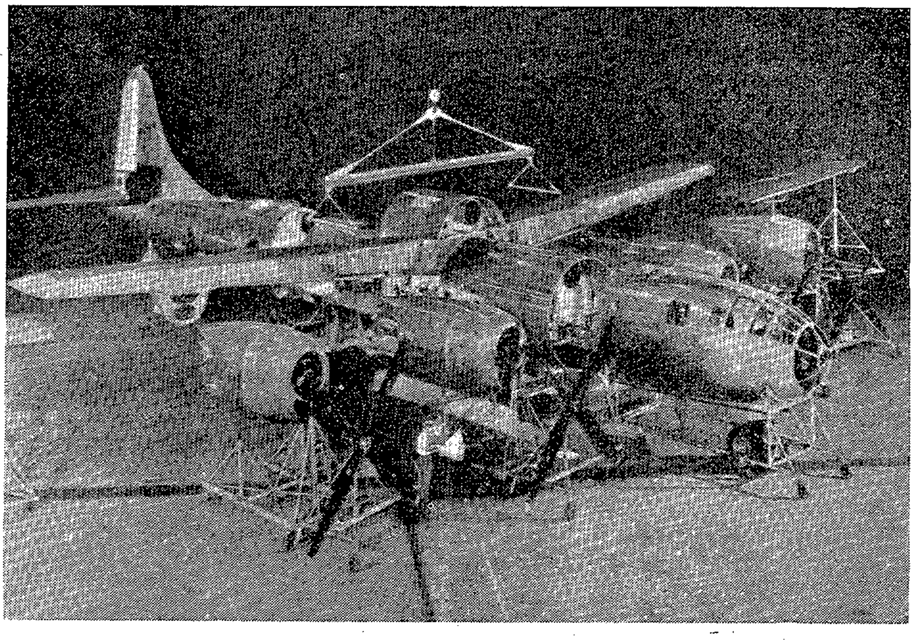
En febrero de 1943, Henry Ford anunció que en sus recientes talleres de Willow Run se fabricaba a una velocidad análoga a la de cualquier otro taller de aeronáutica del mundo.

El pedido de aviones, tanques y municiones asciende a un valor de dos billones de dólares, que aquel arsenal está terminando para su Gobierno y que equivale a más del doble de la producción Ford en época de paz.

Dos factores han permitido a la organización Ford convertir las grandes fábricas que poseía antes de la guerra en talleres dedicados a las construcciones aeronáuticas, teniendo en cuenta que esta organización ya se había dedicado anteriormente a esta especialidad: el genio técnico de los hombres que rodean a Henry Ford y la magnitud de su organización, que ha estado construyéndose durante cuarenta años.

Ford fué el primero que aplicó con éxito el principio de la línea de montaje en cadena para la manufactura de un producto grande y complejo. Los obreros de las fábricas fueron adiestrados para que cada uno fuese un especialista en su propio trabajo. De esta forma, en vez de hacer un mecánico ciento y pico de labores distintas en un automóvil, hubo ciento y pico de mecánicos haciendo una labor específica sobre ciento o más automóviles.

Ya antes de la entrada de los Estados Unidos en la guerra, la organización Ford estuvo produciendo aviones para los pedidos de Inglaterra; desde entonces, las instalaciones de River Rouge dejaron de fabricar motores de automóviles para dedicarse a la producción de motores de aviación. Aplicando los métodos de la producción en masa, merced a una de las múltiples características que tiene esta organización, redujeron algunas de las operaciones requeridas en la construcción de estos motores de veinte horas a veinte minutos. La producción se aceleró de tal modo, que en el tiempo invertido anteriormente para construir treinta aviones, llegaron a construirse 2.000.



Los elementos principales de las superfortalezas "B-29", se colocan unos junto a otros para mostrar gráficamente el sistema de montaje empleado.

Se inventaron y pusieron en práctica nuevas herramientas y utensilios, nuevos procedimientos y sustituciones de material. Se construyeron 10 000 "jeeps" —coche pequeño de campaña, que puede desarrollar velocidades de 100 kilómetros por hora y subir pendientes de 60 grados—. Todo esto se hizo antes de que entrasen los Estados Unidos en la guerra en 8 de diciembre de 1941, y no fué más que el preludio de lo que se estaba preparando. Para la construcción de los grandes cuatrimotores de bombardeo hizo falta una nueva fábrica con maquinaria nueva y especializada. Se empezó la construcción de una nueva fábrica en Willow Run, en las cercanías de Detroit, Michigan.

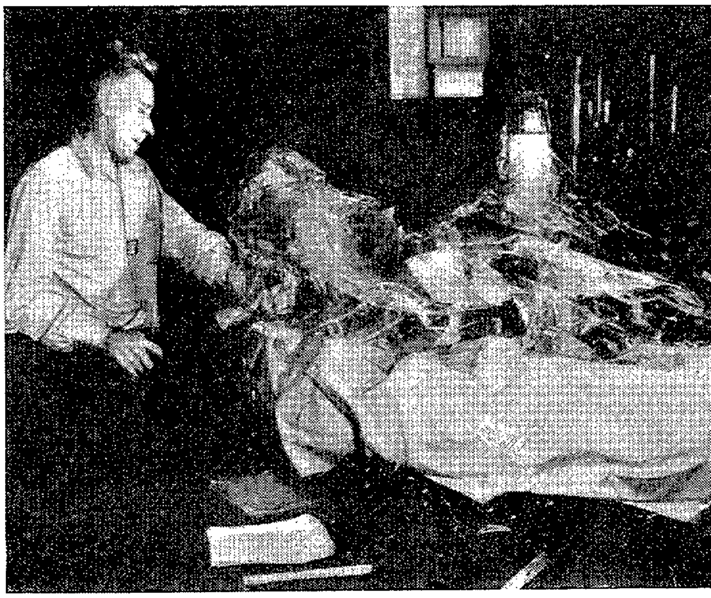
La planta de la fábrica está constituída por una sola nave de dos kilómetros de largo por medio de ancho y cinco pisos de altura. Se extiende sobre una extensión de 343.730 metros cuadrados (sólo en la estructura del edificio se emplearon 25.000 toneladas de acero). Para los servicios interiores, los inspectores van de una a otra sección en bicicleta o en automóviles pequeños.

En el interior se han instalado 1.600 máquinas y 1.000 plantillas y modelos. Hay prensas y grandes cizallas de acero, con enormes cimientos, en los que pueden reproducirse millares y millares de componentes sin la más pequeña variación entre sí. De este modo, los componentes de los aparatos de bombardeo construídos en Willow Run serán intercambiables con los aviones del mismo modelo, exactamente igual que lo han venido siendo las piezas de los automóviles Ford.

Todo el proceso constructivo del cuatrimotor de 30 toneladas tiene lugar bajo un techo único. Las primeras materias entran por uno de los extremos de la instalación, y por el opuesto salen ya terminados y rodando sobre sus propias ruedas, dispuestos para elevarse desde las pistas de despegue que se extienden frente a la fábrica en una llanura de más de once kilómetros. Frecuentemente, vuelan directamente a los frentes de batalla.

A lo largo de toda la instalación se mueve un sistema de transportadores aéreos, que llevan las distintas partes de los aparatos en una sucesión ininterrumpida. Para dar una idea de la magnitud en las operaciones que se realizan en esta producción en masa, tiene uno que imaginarse una instalación en la que trabajan 110.000 obreros, número muy superior a muchas capitales conocidas.

La instalación de Willow Run está a 34 kilómetros de la antigua de River Rouge. El terreno fué empezado a preparar el 18 de abril de 1941; dos días más tarde empezaban a construirse los primeros cimientos. El 13 de mayo fué colocada la primera estructura de acero, y el 15 de agosto empezaron a trabajar los albañiles. El 30 de mayo de 1942, varios meses antes de lo calculado, estaba terminada la fábrica.



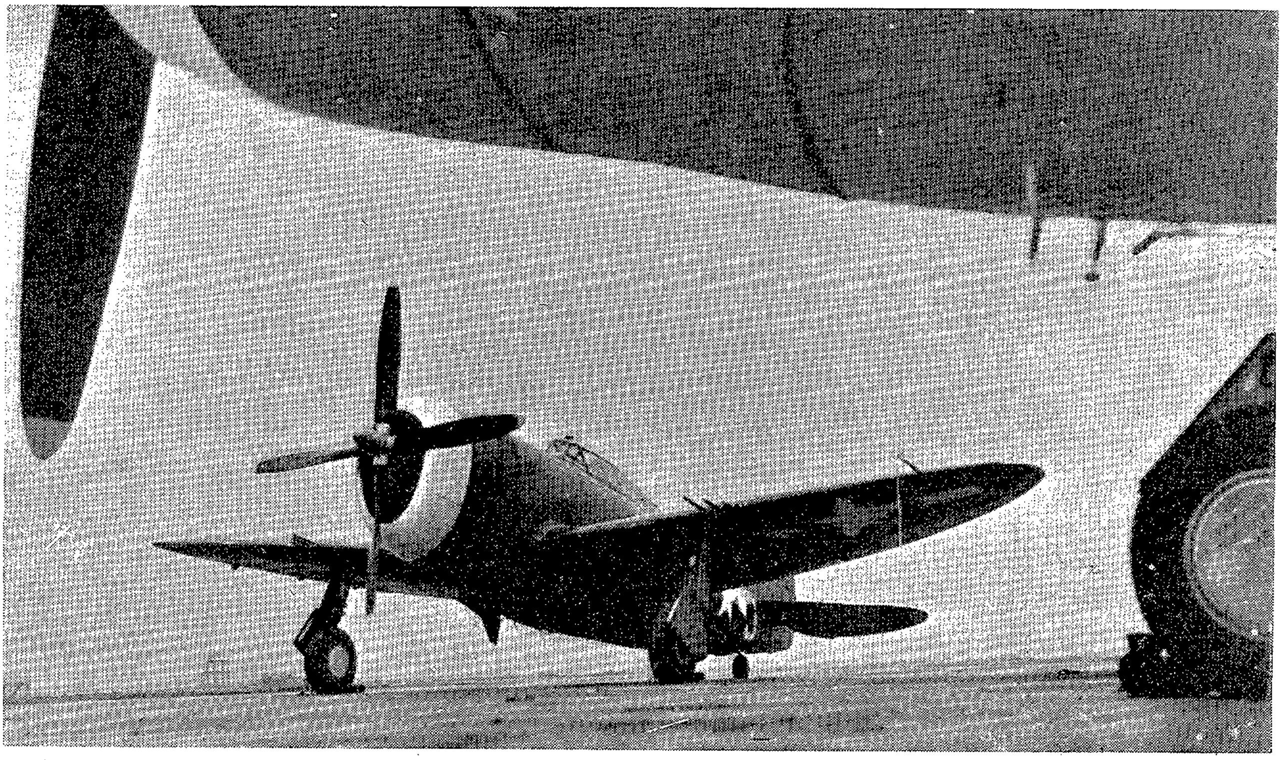
Este obrero de una fábrica aeronáutica americana realiza un importante trabajo para evitar la corrosión, garantizando la entrega de los motores en la zona de guerra. Con una bomba de vacío extrae el aire del interior de una envoltura impermeable de "pliofilm". El pequeño orificio por el que se introduce el tubo se cierra después vulcanizándolo.

Y hoy, por las grandes puertas son remolcados los aviones, donde van a reunirse con sus hermanos, apenas mayores que ellos, vistos sobre el mismo terreno. Los motores rugen. El pasto se acuesta bajo el viento de las hélices. Un instante se apaga el rugido tempestuoso de los motores; pero el aparato avanza ya solo, se lanza y por primera vez sube al cielo, en cuyo fondo desaparecen los últimos rayos de sol. A esta hora, ayer, estos aparatos poderosos no existían.

En el mismo tiempo, en otras fábricas y en otros terrenos de todo el mundo, otros aviones nacen y toman el vuelo.

Así, cada día aumenta la fuerza aérea mundial, que en un futuro muy próximo servirá de lazo de unión entre los hombres.

EL "THUNDERBOLT", EL CAZA AMERICANO MÁS RÁPIDO



La invasión aliada desde el Oeste ha ido acompañada de la Armada aérea más poderosa que se ha conocido hasta ahora. Grandes masas de aviones formaron un techo de protección cuando los Ejércitos aliados irrumpieron en las defensas enemigas. Zumbando al costado de los grandes bombarderos y cubriendo los avances de la Infantería y unidades acorazadas aliadas, iba el por entonces más veloz, más pesado y más poderosamente armado de los aparatos de caza americanos: el "Thunderbolt P-47".

Se trata de un aparato de persecución, especialmente proyectado para prestar escolta de gran radio de acción a los bombarderos diurnos estratosféricos de los Estados Unidos. El "Thunderbolt" tiene una autonomía de 1.600 kilómetros, y gracias a unos depósitos complementarios, puede volar mayores distancias, como las necesarias para acompañar a las "Fortalezas Volantes" y "Liberator" americanos.

El "Thunderbolt" es lo suficientemente grande para que se confunda como bombardero de tamaño medio, siendo el mayor de los aviones de combate monomotores que se ha construído. Pesa casi el doble que el célebre "Spitfire" británico, y 1.369 kilos más que el "Focke-Wulf 190". Tiene una envergadura de 12.5 metros y un largo de 9,75 metros.

El potente armamento del "Thunderbolt" consiste en ocho ametralladoras del calibre 50, que en conjunto pueden realizar 6.400 disparos por minuto; o sea, más de 100 por segundo, contrastando con los cuatro cañones "Borsig-Rheinmetall", de 15 mm., que dotaban a los aviones "Focke-Wulf 190". Los cañones del avión alemán eran más pesados; pero el "Thunderbolt" dispone de mayor volumen de fuego, confirmado por el hecho de que un "Thunderbolt" abatiera sobre Amberes a un "Focke-Wulf 190" con las primeras ráfagas de su ametralladora.

RAPIDEZ DE VUELO

La velocidad del "Thunderbolt" se calcula oficialmente en más de 650 kilómetros por hora en vuelo estratosférico; pero se ha conseguido una velocidad en picado superior a 1.150 kilómetros por hora, "record" mundial que se aproxima a la velocidad del sonido.

La velocidad en picado tiene particular importancia. El ataque horizontal contra un bombardero, favorito de los aviones "Focke-Wulf", suele terminar en un descenso en picado, que permite la huída más rápida posible. Al superar al "Focke-Wulf" en la velocidad de descenso en picado, los cazas "Thunderbolt" obligan al enemigo a abandonar esa táctica. En vuelo

horizontal, la velocidad del "Thunderbolt" superaba en 50 kilómetros por hora a la de su adversario mejor, que no puede pasar de la velocidad horaria de 600 kilómetros.

El triunfo del "Thunderbolt" se debe principalmente a que es un avión moderno, proyectado después del comienzo de la guerra con arreglo a las condiciones que debe reunir un caza actual, como se ha comprobado en los combates. También ha influído en su triunfo el motor de 2.000 H. P., enfriado por aire, y que mueve una hélice de cuatro aletas, de un diámeto de 3,60 metros.

Hasta la enorme cantidad de energía calorífica producida por el potente motor se utiliza para aumentar la eficacia del avión. El aire es expulsado de tal manera, que al salir violentamente hacia atrás contribuye a impulsar el avión y aumentar notablemente su velocidad horaria en varios kilómetros.

No obstante su peso y volumen, el "Thunderbolt" funciona admirablemente gracias a su hábil diseño. Las largas alas parten del fuselaje, con el borde de ataque en línea recta hasta la punta, y el borde de salida formando una ligera curva hacia atrás. El fuselaje es grande y de sección redonda, interrumpido por la cubierta de la carlinga, inmediatamente detrás del ala, y luego en línea interrumpida hasta la cola, que se eleva con rapidez y se curva con suavidad en el dorso. Las ruedas retráctiles, bien separadas del fuselaje cuando el avión se encuentra en el suelo, se retraen dentro de él en el vuelo.

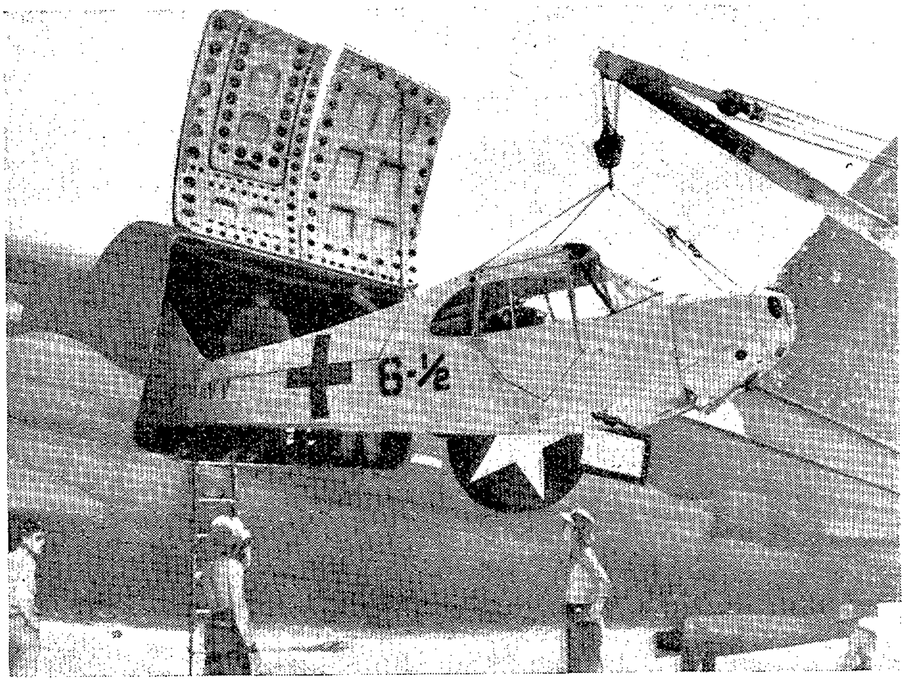
PROTECCION DEL PILOTO

Tan resistente como veloz, el avión "Thunderbolt", completamente construído de aluminio, facilita al piloto mucha mayor protección contra el fuego enemigo que el "Focke-Wulf 190" o el japonés "Cero", en cuya construcción no se ha atendido al blindaje ni a la duración. Si el "Thunderbolt" pierde algo en maniobrabilidad por su peso extraordinario, lo compensa de sobra por su superior velocidad, resistencia y potencia de fuego.

El bautismo de fuego del "Thunderbolt" tuvo lugar casi exactamente a los dos años de haber volado por vez primera, el 8 de mayo de 1941, el prototipo proyectado por Alezander Kartveli, ruso de nacimiento, ingeniero jefe de la Republic Aviation Corp.; a los ocho meses empezó a producirse en serie. Cuando se anunció por radio la noticia de la entrada en combate del "Thunderbolt", fué acogida con vivas exclamaciones de entusiasmo por los 15.000 obreros de la gigantesca fábrica Republic. Una vez pasado el primer momento de júbilo, volvieron al trabajo, para seguir produciendo aviones "Thunderbolt" con una rapidez que ha superado los cálculos del Ejército americano.

El nuevo "Thunderbolt" proporciona a los Estados Unidos un avión de caza de mayor radio de acción y capaz de volar más aprisa y más alto, cualidades éstas que le permitirán escoltar a los bombarderos americanos de larga distancia.

TRANSPORTE AEREO DE AVIONES SANITARIOS



Este pequeño avión ambulancia es desembarcado de un cuatrimotor de transporte americano por medio de una potente grúa.

BOLETIN DE INFORMACION DEL INSTITUTO NACIONAL DE TECNICA AERONAUTICA

NUMERO 3

UNIFICACIÓN INDUSTRIAL

SECCION DE NORMALIZACION INTA

INVENTOS

(Presentación de documentación.)

Proyecto INTA 00 60 10

1. A toda petición de informe técnico o auxilio que se solicite del Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica, referente a inventos relacionados con la Industria Aeronáutica, deberá acompañar anteproyecto del mismo en triplicado ejemplar que comprenda:
2. Memoria.
3. Planos.
4. Pruebas.
5. Posibilidad industrial.

MEMORIA

6. Encuadernada; con hojas, a ser posible, de tamaño normal A 4 (210 × 297), escritas a máquina por una sola cara y numeradas correlativamente.
7. Comprenderá los apartados siguientes y por este orden:
8. Título.
9. Indice.
10. Anexos.
11. Clasificación.
12. Objeto, estudio y desarrollo.
13. Consecuencias y resumen.
14. Indice alfabético.
15. Aval.

TITULO

16. Conviene que sea corto y exprese con toda claridad el objeto de que se trata. Irá en la encuadernación.

INDICE

17. Integrado por los aparatos 8...15 y dentro de 12 y 13, por los capítulos o epígrafes que caractericen la Memoria.

ANEXOS

18. Integrado por una relación detallada y numerada de planos, tablas, gráficos, fotografías y muestras que acompañan a la Memoria.

CLASIFICACION

19. Indicará clara y concretamente, para la rápida distribución al organismo técnico que ha de informar, que se trata de:
20. Materia prima: Metálica, no metálica (orgánica, inorgánica), sintética, química.
21. Pieza: De avión (de motor), de equipo, armamento, instrumentos, instalaciones óptica, acústica, navegación, radio, electricidad, auxilios.
22. Mecanismo subconjunto: De avión (de motor), de equipo, armamento, instrumentos, instalaciones, óptica, acústica, navegación, radio, electricidad, auxilios.
23. Conjunto: De avión (de motor), de equipo, armamento, instrumentos, instalaciones, óptica, acústica, navegación, radio, electricidad, auxilios.
24. Cuando la idea no permita la clasificación concreta arriba indicada, el autor procurará asimilarla a la que crea más conveniente. (El objeto es facilitar la tramitación.)

OBJETO. ESTUDIO Y DESARROLLO

25. Constituye el cuerpo de la Memoria, que comenzará exponiendo las ideas generales seguidas: descripción detallada y clara, resultados de investigación y cálculos, en el orden más apropiado del estudio.

CONSECUENCIAS Y RESUMEN

26. Las conclusiones deben quedar bien claras y destacadas, puesto que constituyen la parte esencial para el informe, y no deben ser extensas.

27. Terminará la Memoria con un resumen que permita al técnico que ha de informar llegar rápidamente al conocimiento del objeto del invento.

28. Dentro de cada apartado (25-26), la exposición de la idea irá ordenada metódicamente; los párrafos, numerados correlativamente, y las fórmulas esenciales, consecuencia de los cálculos que se desarrollan, también numeradas correlativamente en la forma siguiente:

$f\ (x\ y)$..........., n.°...

29. Los datos y resultados de interés fundamental se subrayarán en rojo.

INDICE ALFABETICO

30. Cuando la extensión de las materias tratadas o consultas biboligráficas lo requieran, añadir índice alfabético en el lugar indicado.

AVAL

31. Conviene que a toda Memoria de invento acompañe certificado de técnico o industria competente.

PLANOS

32. En encuadernación separada de la Memoria o encarpetados con independencia, a ser posible, en tamaño normal A 4 (210 × 297), irán todos los planos, tablas o gráficos, fotografías, etc., que no estén intercalados en el texto; debidamente ordenados y numerados.

33. El formato de planos, a ser posible, de la serie A (formatos normales), y su doblado en A 4 (210 × 297).

34. Las escalas de dibujo de los planos serán las normales: 1:1, 1:2'5, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1.000.

35. Ampliaciones: 2:1, 5:1, 10:1.

NOTAS

36. Demasiados números en el texto de la Memoria, dificultan su estudio y consulta, y por ello es conveniente incluir aquellas tablas o cuadros de valores extensos en el anexo de los planos.

37. Las figuras y gráficos de reducidas dimensiones o que tengan gran dependencia con el texto, deben acompañar a éste, y las de carácter auxiliar o de gran tamaño, deben ir en el anexo de planos, tablas, etc.

PRUEBAS

38. Si existe un prototipo del invento, se acompañará a la Memoria a continuación de 13, todas aquellas pruebas y ensayos a que pueda someterse.

39. Si el prototipo es una modificación de un modelo existente, acompañará igualmente las pruebas y ensayos que se exijan y estén en vigor, como medio de comparación.

POSIBILIDAD INDUSTRIAL

40. Formando parte de la Memoria, y a continuación de 38, un informe completo sobre posibilidad de producción en la industria nacional, dónde y en qué condiciones de fabricación, o necesidades en instalaciones, elementos o materias primas nuevas para ponerlo en ejecución.

41. Cada anteproyecto, conjunto de Memoria encuadernada y carpetilla de planos, se presentará en una carpeta general.

Normas Aeronáuticas Españolas (INTA).

TEMPERATURAS DE ENTURBIAMIENTO Y CONGELACION DE CARBURANTES

Proyecto INTA 15 02 05.

(Medidas en mm.)

GENERALIDADES

1. Temperatura de enturbiamiento de un carburante o lubricante es aquella a la que empiezan a separarse del conjunto, por cristalización, algunos de sus componentes al enfriar en condiciones determinadas.

2. Temperatura de congelación es aquella a la que el producto se espesa de tal modo, que no fluye por la acción de la gravedad en las condiciones que se especifican posteriormente.

ENSAYOS

Temperatura de enturbiamiento.

3. El producto ha de estar perfectamente homogéneo y transparente, debiendo filtrarse, si procede, a través de papel de filtro bien seco para eliminar toda impureza en suspensión.

4. Al iniciar el ensayo, el producto ha de encontrarse a 15°, como mínimo, por encima del punto de enturbiamiento, determinado aproximadamente en un ensayo previo.

5. Se vierte el producto en el interior del vaso a), (figura 1), enrasando su nivel entre las dos rayas indicadoras.

6. Colocar el vaso a) en el interior del d), y ajustar el termómetro en a), de forma que quede perfectamente vertical y descanse en el fondo del vaso (figura 1).

7. Introducir después el sistema en la mezcla frigorífica, mantenida a unos 15° por debajo del punto de enturbiamiento, determinado aproximadamente en un ensayo previo.

8. Se observa la temperatura continuamente, sacando el vaso a) por cada descenso de 1°, con cuidado de no agitar el producto; observar su aspecto y colocar de nuevo en el baño con toda rapidez, no debiendo emplearse en todas estas operaciones un tiempo superior a cuatro segundos.

9. Tomar como temperatura de enturbiamiento aquella en que se observe un neto enturbiamiento del producto. Repetir el ensayo otras dos veces.

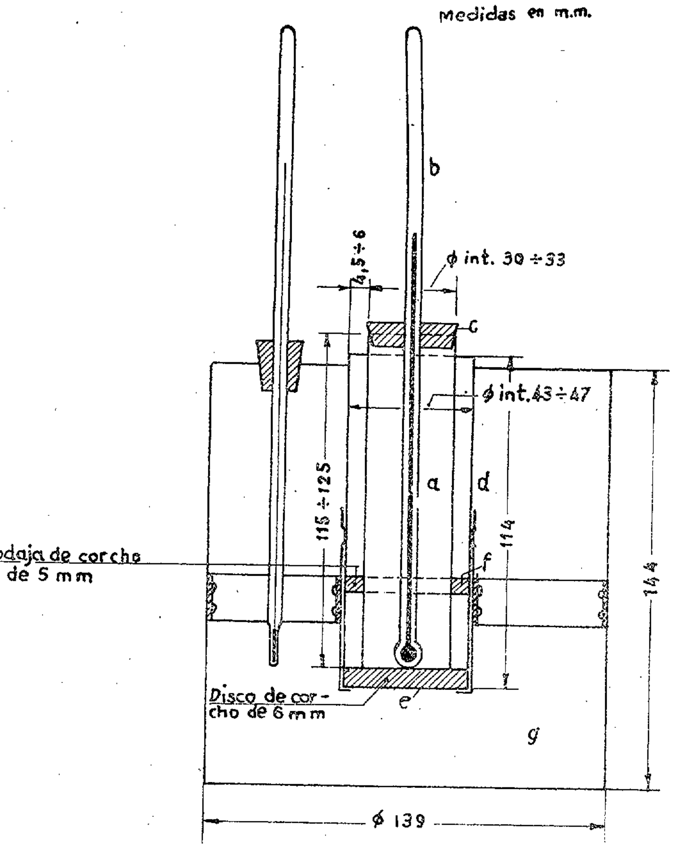
Temperatura de congelación.

10. Terminadas las operaciones anteriores, elevar el termómetro verticalmente, hasta que el comienzo del capilar quede de 3...4 mm. por debajo del nivel del líquido.

11. El producto ha de encontrarse 10° grados como mínimo por encima de la temperatura de congelación (determinada en un ensayo previo) al introducir el sistema en la mezcla frigorífica.

12. Se observa la temperatura continuamente, sacando el vaso a) por cada descenso 2°, con las mismas precauciones del ensayo anterior, inclinándolo ligeramente para comprobar si el líquido continúa flúido.

13. Se da por terminado el ensayo cuando, inclinado el vaso hasta quedar vertical la superficie del contenido, no se aprecie movimiento de éste. La temperatura de congelación es 2° superior a la leída en el momento en que esto ocurre. Repetir el ensayo otras dos veces.



RESULTADO

14. En tres ensayos concordantes:

14. 1 Las temperaturas se expresarán en grados centigrados.

14. 2 Diferencia entre las tres temperaturas; máxima, 2°.

14. 3 La temperatura del ensayo es la media de los tres valores obtenidos.

MATERIAL

15. Se necesitan:

15. 1 Vaso cilíndrico de fondo plano de vidrio transparente. Dimensiones indicadas en la figura 1.

15. 2 Dos termómetros de longitudes 220...224 milímetros. Uno con escala de —38...+50° y otro —60...+20°, apreciando ambos 0,1°.

15. 3 Dos tapones de corcho para sujeción de los termómetros.

15. 4 Recipiente metálico o de vidrio. Dimensiones, indicadas en la figura 1, destinado a cámara de aire entre el refrigerante y el vaso.

15. 5 Rodaja de corcho para centrar el vaso.

15. 6 Disco de corcho de base para el vaso.

15. 7 Baño refrigerante aislado exteriormente con gutapercha, con soporte interior para el vaso, y dos orificios en la parte superior: uno, central, para el vaso, y el otro, lateral, para el termómetro. Dimensiones, indicadas en la figura 1.

MEZCLAS FRIGORIFICAS

16. Para temperaturas + 5 ... 0° .... hielo y agua.

17. » » 0 ... — 10° .... hielo triturado y sal.

18. » » — 10 ... — 20° .... hielo triturado y cloruro cálcico.

19. » » — 20 ... — 50° .... nieve carbónica y acetona o alcohol.

Normas Aeronáuticas Españolas (INTA).

RESIDUO DE EVAPORACION

(Resinas o gomas actuales en los carburantes.)

Proyecto INTA 15 02 06.

GENERALIDADES

1. Se denomina residuo de evaporación, y específicamente resinas o gomas actuales, en los carburantes, al residuo obtenido por evaporación libre de un líquido en las condiciones indicadas.

ENSAYO

2. Calentar en baño-maría, hasta evaporación, 100 centímetros cúbicos del líquido en cápsula semiesférica de vidrio de 9 cm. de diámetro y 30...35 gramos de peso, bien limpia y desecada en estufa hasta peso constante.

3. Desecar después la cápsula en estufa a 100° durante hora y media.

4. Pesar después de enfriada en desecador con cloruro cálcico, durante cuarenta y cinco minutos.

RESULTADOS

5. El residuo de evaporación se expresará en mg/100 cm³.

6. En el caso de carburantes con residuo mayor de 5 mg/100 cm³, examinar antes a simple vista, para conocer si el residuo contiene cuerpos extraños, que pueden ser impurezas en suspensión, plomo precipitado o aceites.

7. En los dos casos, filtrar el carburante y repetir el ensayo.

8. Cuando contiene aceite y no es apreciable a simple vista, se observa el residuo, sometido a la radiación de la lámpara de cuarzo. Aun con pequeñísimas cantidades, se observará una clara fluorescencia azul-violeta.

Normas Aeronáuticas Españolas (INTA).

DEFINICION DE POTENCIAS DE LOS MOTORES NORMALES

Proyecto INTA 90 00 10.

POTENCIA MAXIMA AL DESPEGUE

1. Es la potencia de un motor a la altura cero de la atmósfera tipo, bajo las condiciones de funcionamiento indicadas por la casa constructora sobre:

Número de vueltas por minuto	Las que determine la casa (se denominarán máximas).
Mariposa de gases	Completamente abierta.
Tiempo de funcionamiento	Como mínimo, cinco minutos.

POTENCIA 100 % O INTERNACIONAL

2. Es la potencia de un motor a la altura cero de la atmósfera tipo, bajo las condiciones de funcionamiento indicadas por la casa constructora sobre:

Número de vueltas por minuto	Las que determine la casa (se denominarán internacionales).
Mariposa de gases	Completamente abierta.
Tiempo de funcionamiento	En pruebas de homologación en duración, las dos primeras horas a la potencia 100 %; cincuenta horas a los 9/10 de esta potencia, y después dos horas a las de 100 %.

POTENCIAS DE CRUCERO

3. Se sobreentiende al nivel del mar. La casa constructora deberá fijar tres potencias en este grupo:

   a) Potencia máxima de crucero.
   b) Potencia media de crucero.
   c) Potencia deseada de crucero.

4. Se indicarán los datos de presión de admisión y v. p. m. correspondientes a cada caso.

5. Estas potencias se expresarán en % de la potencia 100 % o internacional.

NOTA

6. Durante la homologación en banco se deducirán las potencias en función de la siguiente fórmula:

$$W_C = W_L \times \frac{760}{P_o} \times \frac{529 + t_o}{544}.$$

W_C = Potencia corregida.

W_L = Potencia leída.

t_o = Temperatura ambiente en el banco de pruebas.

P_o = Presión ambiente en el banco de pruebas.

Normas Aeronáuticas Españolas (INTA).

DEFINICION DE POTENCIAS DE LOS MOTORES DE ALTURA

Proyecto INTA 90 00 11.

POTENCIA MAXIMA AL DESPEGUE

1. Es la potencia de un motor a la altura cero de la atmósfera tipo, bajo las condiciones de funcionamiento indicadas por la casa constructora sobre:

Presión de admisión	Que determine la casa.
Número de vueltas por minuto	Idem íd. íd. (se denominarán máximas).
Mariposa de gases	En la posición correspondiente a la presión de admisión indicada anteriormente.
Tiempo de funcionamiento	Como mínimo, cinco minutos.

POTENCIA MAXIMA EN ALTURA

2. Es la potencia de un motor con la mariposa de gases completamente abierta y funcionamiento mínimo de cinco minutos, para la misma presión de admisión y número de vueltas de "potencia máxima al despegue" obtenida a la altura de restablecimiento. Se entiende por altura de restablecimiento la máxima a la que el motor mantiene la presión y con el número de vueltas de la potencia máxima al despegue.

POTENCIA 100 % O INTERNACIONAL (EN EL SUELO)

3. Es la potencia de un motor a la altura cero de la atmósfera tipo, bajo las condiciones de funcionamiento indicadas por la casa constructora sobre:

Presión de admisión	Que determine la casa.
Número de vueltas por minuto	Idem íd. íd. (se denominarán internacionales).
Mariposa de gases	En la posición correspondiente a la presión de admisión indicada anteriormente.
Tiempo de funcionamiento	En pruebas de homologación en duración, las dos primeras horas a la potencia 100 %; cincuenta horas a los 9/10 de esta potencia, y después dos horas a la de 100 %.

POTENCIA 100 % O INTERNACIONAL (EN ALTURA)

4. Es la potencia de un motor con la mariposa de gases completamente abierta para la presión de admisión y número de vueltas de "potencia 100 % en el suelo" obtenida a la altura de utilización. Se entiende por altura de utilización la máxima a la que el motor mantiene la presión de admisión y número de vueltas de la potencia 100 % en el suelo.

5. Tiempo de funcionamiento ...	En pruebas de homologación en duración, las dos primeras horas a la potencia 100 % en altura; cincuenta horas a los 9/10 de esta potencia, y después dos horas más a las de 100 %.

POTENCIA DE CRUCERO

6. Es la potencia de un motor a la altura de utilización. La casa constructora deberá fijar las tres potencias de este grupo:

   a) Potencia máxima de crucero.
   b) Potencia media de crucero.
   c) Potencia deseada de crucero.

7. Se indicarán los datos de presión de admisión y v. p. m. correspondientes a cada caso.

8. Estas potencias se expresarán en % de la potencia 100 % en altura.

NOTA

9. Durante la homologación sin banco de prueba de altura dedúzcase la potencia en función de la temperatura, presión atmosférica y potencia observadas durante la prueba.

$C_1 = \frac{529 + t_o}{529 + t_2}$ coeficiente de corrección por temperatura de aire aspirado.

$C_2 = 1 + \frac{1}{100} \frac{P_o - P_2}{35}$ coeficiente de corrección contrapresión escape.

$C_3 = 1 + 0{,}00063\ \rho^2 (t_o - t_2)$ coeficiente de corrección del compresor.

$t_o =$ Temperatura ambiente en el banco de pruebas.

$t_2 =$ Temperatura a la altura Z de la atmósfera tipo.

$P_o =$ Presión ambiente en el banco de pruebas.

$P_2 =$ Presión a la altura Z de la atmósfera tipo o presión en la cámara de depresión.

$\rho = \frac{Pa}{P_2}$ relación del compresor.

$Pa =$ presión de admisión o presión a la salida del compresor.

$W_c = W_L \times C_1 \times C_2 \times C_3$.

$Pa_c = P_a \times C_3$.

$W_c =$ Potencia corregida.

$W_L =$ Potencia leída.

$Pa_c =$ Presión de admisión corregida.

Normas Aeronáuticas Españolas (INTA).

Sistema de alimentación de combustible del motor Hispano Suiza, tipo 12-Z-89

Zona Territorial núm. 4 de Industrias Aeronáuticas (1)

Hay una posición del émbolo para la cual la inyección es nula, por efectuarse el retroceso del combustible a partir del primer momento, y otra para la que es máxima por no iniciarse el retroceso del combustible hasta el final de la carrera del émbolo. El retroceso de la gasolina se efectúa *constantemente* a partir del momento en que se inicia, porque el rebaje helicoidal que lleva el émbolo no tiene forma de canaladura, sino que tiene un desarrollo trapecial, siendo una de sus aristas helicoidal y siguiendo la opuesta una generatriz (ver detalle).

Cuando cesa la acción de la leva el émbolo retrocede por la acción de su muelle recuperador *S*.

Cuando actúa el regulador automático del motor, hace desplazarse la cremallera *m*, por medio de un servomotor, accionando *simultáneamente* los seis sectores dentados *z*, y girando con ellos las ranuras en que se alojan las dos orejetas del émbolo. De esta forma gira éste y proporciona la regulación en la dosificación de gasolina inyectada en cada embolada, y así la de la riqueza de la mezcla.

La cremallera lleva un índice, que se desplaza por una escala, con objeto de poder observar en banco la marcha de la regulación.

La gasolina sobrante sale de la conducción interior de la bomba por medio de una válvula, y se le hace volver al depósito.

El árbol de levas gira dentro del cárter de la bomba sobre tres cojinetes: uno central, a fricción, y los extremos de bolas. Su velocidad de giro es la mitad de la del cigüeñal, y el orden de inyección: 1-5-3-6-2-4, que coincide, naturalmente, con el de encendido en el correspondiente bloque. El calaje de las levas es en el orden citado, a 60° entre cada dos de trabajo consecutivo.

El árbol de levas se cala para efectuar la inyección en la carrera de admisión, 75° después del P. M. S. Anteriormente se efectuaba solamente 25° después, pero la experiencia ha demostrado que el funcionamiento del motor es más suave con el pimer calaje citado.

La cantidad de combustible inyectado en cada embolada varía entre un valor nulo y un máximo, que aproximadamente es, teniendo presente que el diámetro del émbolo es 11 mm. y su máxima carrera de inyección 7 mm.,

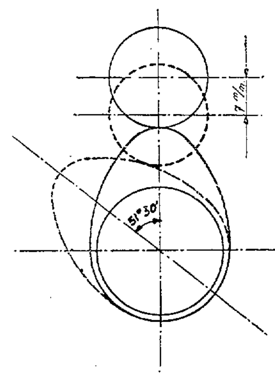
$$\frac{\pi}{4} D^2 . L = \frac{\pi}{4} 11^2 . 7 = 660 \text{ mm}^3 = 0{,}66 \text{ cm}^3.$$

Esta carrera de inyección de 7 mm. corresponde a un ángulo aproximado de 50° (obtenido gráficamente sobre el dibujo (V. figura) de la leva y rodillo un ángulo de 51,5°; pero tomamos 50° porque la inyección termina ligeramente antes de llegar el émbolo a su punto superior). Este ángulo de 50° supone un giro de cigüeñal de 100°. Como la inyección empieza 75° después del P. M. S. al terminar la inyección, el émbolo del motor habrá barrido el espacio correspondiente a un ángulo de giro de muñequilla de 175°, es decir, hasta 5° antes de llegar al P. M. I., siendo prácticamente el espacio barrido la totalidad del cilindro, que sumado al volumen de la cámara de combustión, suman 3.500 centímetros cúbicos.

La relación volumen de gasolina/volumen total sería en este caso

$$\frac{0{,}66}{3.500} = 188 \times 10^{-6}.$$

(1) Por error involuntario en el número anterior se indicó al Ingeniero señor Alvarez Sánchez como autor del presente artículo.



ANGULO DE GIRO DE LEVA PARA INYECCION MAXIMA.- BOMBA DE INYECCION TIPO "LAVALETTE" DEL MOTOR H.S. TIPO 12 Z 89

Esta inyección máxima estará prevista para una presión de admisión alta. Supongamos la de despegue, 920 mm/kg., y veamos la riqueza de mezcla en tanto por ciento del peso total:

$$\text{Peso de } 0{,}66 \text{ cm}^3 \text{ de gasolina} = 0{,}66 \times 0{,}73 = \underline{0{,}48 \text{ gr.}}$$

Peso de 3,5 l. de aire, a 920 mm. de presión y 88° de temperatura (el compresor aumenta la temperatura del aire en 73°):

$$P_t\, v_t = P_{15}\, v_{15}\, (1 + \alpha \,.\, \Delta\, t).$$

$$\left.\begin{array}{l} P_t = 920 \text{ mm.} \\ v_t = 3{,}5 \text{ litros.} \\ P_{15} = 760 \text{ mm.} \\ \alpha = \dfrac{1}{273} \\ \Delta_t = 73° \end{array}\right\} \quad V_{15} = \frac{P_t\, v_t}{P_{15}\,(1 + \alpha \,.\, \Delta\, t)} = \frac{920 \times 3{,}5}{760\left(1 + \dfrac{73}{273}\right)} = \frac{3.220}{962{,}92} = 3{,}344 \text{ litros.}$$

$$\left.\begin{array}{l} 1 \text{ litro de aire a 760 mm. y 15° C. pesa } 1{,}2255 \text{ gr.} \\ 3{,}344 \quad » \quad » \quad » \quad » \quad » \quad » \end{array}\right\} = 4{,}098 \text{ gr.}$$

$$\text{Riqueza} = \frac{48}{4{,}098} = 10{,}4\ \%_0 \text{ de gasolina,}$$

que es una mezcla demasiado rica, pues la normal es de 6,7 a 6,8 por 100.

Supongamos ahora una presión de admisión, 1.250 milímetros, anulando la acción del limitador. El volumen del aire del cilindro, reducido a condiciones normales, será:

$$V_{15} = \frac{1.250 \times 3{,}5}{760\left(1 + \dfrac{73}{273}\right)} = \frac{4.375}{962{,}92} = 4{,}543 \text{ litros.}$$

$$\left.\begin{array}{ll} 1 \text{ litro} \ldots\ldots\ldots & 1{,}2255 \text{ gr.} \\ 4{,}543 \quad » \ldots\ldots\ldots & \times \end{array}\right\} \times = 5{,}567 \text{ gr.}$$

$$\text{Riqueza} = \frac{48}{5{,}567} = 8{,}6\ \%_0 \text{ de gasolina, mezcla asimismo rica.}$$

Supongamos, por fin, la máxima presión que puede obtenerse, que será en tierra sin limitador, o sea, recordando que el compresor la eleva 1,93 veces, 760 × 1,93 = 1.467 milímetros.

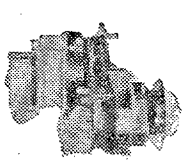
El volumen del aire del cilindro, reducido a condiciones normales, será en este caso:

$$V_{15} = \frac{1.467 \times 3{,}5}{962{,}92} = \frac{5.134{,}5}{962{,}92} = 5{,}332 \text{ litros.}$$

$$\left.\begin{array}{ll} 1 \text{ litro} \ldots\ldots\ldots & 1{,}2255 \text{ gr.} \\ 5{,}332 \quad » \ldots\ldots\ldots & \times \end{array}\right\} \times = 6{,}534 \text{ gr.}$$

$$\text{Riqueza} = \frac{48}{5{,}534} = 7{,}3\ \%_0 \text{ de gasolina.}$$

De lo expuesto se deduce que la máxima inyección produce en todos los casos, incluso en aquellos en que la presión de admisión es muy superior a la admisible, mezclas en exceso ricas, por lo que en la utilización del motor no se llega nunca a ese límite máximo de inyección.



VOLTÓLISIS DEL ACEITE DE OLIVA

Por A. MORA, Jefe de la Sección de Química del Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica,
y A. VIAN, Doctor en Ciencias Químicas, de la misma Sección.

PARTE BIBLIOGRAFICA

Desde los tiempos de Berthelot se conocen con cierto detalle algunas reacciones químicas provocadas por descargas eléctricas, de las cuales la mejor estudiada por este autor fué la descomposición de los hidrocarburos.

Las transformaciones químicas que se obtienen por acción de las descargas eléctricas alternas y de alta tensión apenas habían sido aplicadas más que a los gases hasta que el belga Hemptine (1), a principios del siglo actual, las extendió a los cuerpos líquidos. Resumiendo los estudios de Hemptine se obtiene la conclusión de que las citadas descargas disocian las moléculas, con la particularidad de que los productos de tal disociación pueden no ser los mismos cuando se trata de sustancias isómaras.

Sometiendo los aceites minerales y grasos a la acción de las descargas eléctricas silenciosas se obtiene una elevación de viscosidad; circunstancia que constituye la razón de nuestro estudio, orientado en el sentido de determinar las propiedades lubricantes de los productos finales de esta operación.

El primero en utilizar estos fenómenos con fines prácticos fué el mismo Hemptine (1), de la Rhenania Ossag A. G. En el mismo sentido continuáronse los trabajos por parte de Siemens Halske A. G., propietaria de las patentes 463.643 y 46-6813 (alemanas), y por la I. G. F., que posee la D.R.P. 516.613. La firma Boehringer Soehne es propietaria de las D.R.P. 187.788 y 189.332.

El estudio teórico del proceso en virtud del cual tiene lugar el citado aumento de viscosidad ha sido emprendido, entre otros investigadores, por la escuela de Nernst (Stern, Hock, Vogel) (2), por Eichwald (3) y también por los químicos de la firma Siemens, Gerdien y Becker (4).

Es condición necesaria que la descarga eléctrica afecte al aceite, dispuesto en forma de capa muy fina, para lo cual se ha recurrido, en los aparatos de laboratorio, a formar una espuma del mismo, a través de la cual salta con más facilidad la descarga, o a distribuir el aceite por rotación en capas delgadas en los voltolizadores industriales. Para formar las espumas, por cuanto con ello se ceba la producción de las descargas, se utilizan gases diversos: hidrógeno, nitrógeno, sulfuro de hidrógeno, oxígeno, aire, gases nobles, etc.

Conviene aclarar que la presencia de estos gases no es necesaria en todos los casos, aunque sí conveniente, especialmente cuando se trabaja con productos de poca facilidad para formar estas espumas. Por lo demás, la finalidad postrera del empleo de un gas auxiliar se basa en la necesidad de activar la circulación del producto en el aparato; la mayor velocidad de circulación ha de conducir a productos finales de mayor homogeneidad, en cuanto a desarrollo molecular se refiere. Por otra parte, entre el producto que se voltoliza y el gas auxiliar se pueden producir reacciones secundarias que conducen a la formación de sustancias muy diversas, según la naturaleza de uno y otro. Así, empleando hidrógeno, gas que por su parte se produce durante la voltólisis de hidrocarburos y grasas, supónese que se hidrogenan estas sustancias, saturándose sus dobles enlaces, si los hay. Empleando oxígeno durante la voltólisis de la decalina, Fromadi (5) encuentra ozónidos en el producto final, mientras que la atmósfera de nitrógeno conduce a la presencia de derivados nitrogenados. De la misma forma, Hock y Nottebohm (6) acusan haber hallado un 4-6 por 100 de *S* en el producto de la voltólisis de los aceites de linaza o de colza con gas sulfhídrico. El oxígeno y el aire acentúan la exidación de los productos tratados, por lo que, en el caso de las grasas, por ejemplo, sólo resulta adecuado su empleo si se pretende obtener productos finales que hayan de utilizarse para lacas.

La teoría admitida para explicar los fenómenos que tienen lugar en el proceso de la voltólisis es debida a fundamentalmente a Nernst, aunque modificada en detalle por Becker de acuerdo con los resultados de sus experiencias.

Se admite que la descarga eléctrica ioniza por choque eléctrico el gas auxiliar (o directamente el aceite), cuyos iones, fuertemente activados por el campo eléctrico creado por una tensión de varios miles de voltios, chocan contra las moléculas de aceite, de las que arranca algún átomo de hidrógeno; los radicales que así se forman se combinan entre sí—"polimerizándose"—(11). Si en la sustancia primaria existen dobles enlaces, éstos pueden ser saturados más o menos completamente por el hidrógeno desplazado del resto de la molécula. En realidad, está por aclarar si la ionización de la molécula tiene lugar efectivamente por la acción del choque de los iones gaseosos, si son los electrones, o si se trata de una ionización provocada por la radiación ultravioleta de la descarga—como supuso Warburg para la ozonización—, o es debida, y esto parece lo menos probable, al intenso efecto térmico local que acompaña a la descarga. En el estudio de la influencia de la atmósfera gaseosa sobre los productos obtenidos, L. Hock (7) llega a la conclusión de que el hidrógeno representa un papel excep-

cional, pues, dada su mayor ligereza, una vez ionizado y proyectado por la descarga, es capaz de penetrar más profundamente en la capa de aceite que los iones de mayor volumen y masa, como N, O, etc.

Admítese que las moléculas formadas según el proceso que antecede se dispersan coloidalmente en el seno de las que todavía permanecen inalteradas, a cuya circunstancia hay que atribuir las especiales propiedades de los "voltoles" (Hock).

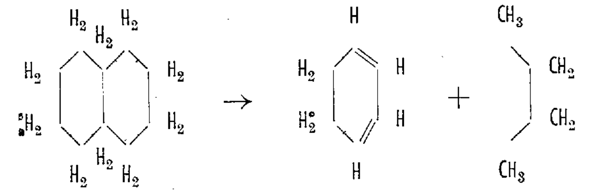
La hipótesis enunciada ha sido comprobada, entre otros, por Eichwald (3), mediante la voltólisis del ácido oleico libre. Este investigador ha llegado a un grado de condensación de la molécula del ácido citado del orden de las 6.000 unidades de peso molecular; al mismo tiempo que tiene lugar este crecimiento del p. m. se observa una notable disminución del índice del iodo, formándose cantidades apreciables—más del 11 por 100—de ácido esteárico; y como esto ocurre aun operando con nitrógeno como gas auxiliar, hay que convenir que estamos en presencia de un fenómeno de hidrogenación, cuyo hidrógeno no puede provenir más que de la rotura de las moléculas del ácido graso por efecto de las descargas. En este sentido Becker (4) ha podido demostrar también la producción de hidrógeno purísimo y determinar su cantidad, que oscila alrededor de 10 litros, c. n., por cada Kwh. de energía. La formación de hidrógeno ha podido ser observada también en la voltólisis de productos inorgánicos que tienen hidrógeno en su molécula.

La marcha del proceso, principalmente en lo que se refiere a rapidez, depende de la facilidad con que se forman las espumas; esto, a su vez, varía con las características físicas, como son la viscosidad, tensión superficial y constante dieléctrica, entre otras; indudablemente, han de participar también en este efecto las características eléctricas con que se trabaja: tensión y frecuencia, además del tipo y condiciones del aparato empleado (distancia entre los electrodos, material metálico o de vidrio, etc.); pero, además, hay otros factores de orden químico que tienen una importancia considerable (12). Voltolizando aceites minerales tipo parafínico y aceites vegetales, y decalina y tetralina, se ha podido comprobar que todas las sustancias que contienen dobles enlaces espuman mucho menos que las de molécula saturada. Si advertimos la gran semejanza estructural y similitud de propiedades físicas y eléctricas de la decalina —compuesto saturado—y la tetralina—que posee dobles enlaces—, se concluye por atribuir a éstos la causa de la diferencia en las propiedades espumantes de una y otra.

	Temp. ebull.	Densidad (20°)	Din/cm.	K. dieléctr.
Decalina........	189-191	0,884	31,48	2,13
Tetralina........	205-207	0,976	34,21	2,66

El doble enlace actúa, pues, como depresor (Becker).

Hasta aquí sólo hemos hecho referencia a compuestos orgánicos de cadena abierta, cual los glicéridos o aceites minerales, saturados o no. Las cosas ocurren de manera distinta cuando se voltolizan productos de naturaleza cíclica. Considerando el caso de la decalina, saturada, pero cíclica, Becker ha podido observar, junto a un incremento gradual de la viscosidad, la presencia de productos de mayor volatilidad que la decalina inicial; al mismo tiempo aumenta la proporción de dobles enlaces en el producto de la reacción. De los análisis y pruebas efectuadas por dicho investigador viene la conclusión de que la decalina se descompone por acción de la descarga en butano y dihidrobenceno, según la reacción



El butano, dada su volatilidad y las bajas presiones que reinan en el aparato, se elimina; el dihidrobenceno será el principal responsable del aumento progresivo observado para el índice de iodo y de la mayor volatilidad del producto final. No obstante, la reacción indicada es sólo parcial; también hay *condensación,* con la consiguiente formación de productos de elevada viscosidad y gran peso molecular.

Otro tipo de productos ha sido ensayado también: el caucho natural y el caucho artificial a base de isopreno. En el primer caso se ha empleado decalina como disolvente e hidrógeno como gas auxiliar; Hock y Nottebohm (6) han observado una isomerización unida a un aumento de la saturación de dobles enlaces—menor índice de iodo—, aumento también progresivo de la viscosidad, del peso molecular y de la temperatura de fusión—reblandecimiento—, llegando a un producto final que puede incluso tener estado sólido pulverulento, que, con la misma composición elemental que el producto de partida, se puede considerar como caucho cíclico. El caucho sintético ensayado, que por sus propiedades cabe considerar inicialmente como de carácter cíclico, se comporta de manera análoga, con la diferencia de que al principio la modificación de las características indicadas anteriormente tiene lugar en sentido contrario—decreciente—. Existe, pues, la posibilidad, según los citados autores, de establecer por este camino una cierta similitud desde el punto de vista físico y químico entre ambos productos.

Vistos los dos efectos—polimerización y reacción en el gas auxiliar—que puede producir la voltólisis, ha sido aplicada en ambas direcciones a problemas técnicos concretos. En la revisión de este punto circunscribimos nuestro comentario a las aplicaciones de más relieve dadas a las voltólisis de sustancias líquidas, y dentro de éstas, a los aceites y sus derivados inmediatos.

Sin duda, la aplicación que parece presentar perspectivas más amplias, desde el punto de vista técnico, es la utilización de las descargas eléctricas silenciosas para obtener lubricantes de síntesis partiendo de aceites minerales de poca viscosidad, de glicéridos o de mezclas de ambos productos para llegar a productos finales de grado de viscosidad previamente elegido de acuerdo con las necesidades y en función del tiempo e intensidad del tratamiento.

Dentro del campo de los lubricantes, se utilizan también productos voltolizados, cual la ceresina, por ejemplo, llevada hasta un espesamiento de 190° E a 100° C, como depresores del punto de congelación. La adición de un 0,1 por 100 de este producto a un aceite que congele a 0° hace descen

der esta característica hasta 25°, según la patente francesa 774.421.

Los japoneses han utilizado la voltólisis para la desodorización de los aceites de pescado sin alterar su contenido vitamínico.

Si la voltólisis de ciertas sustancias, como decalina, tetralina, aceites de linaza, colza, y aun del mismo de oliva, como hemos observado nosotros, se prolonga suficientemente, se llega a una complicación molecular en la que aparecen cuerpos típicamente *macromoleculares*, los que, por presentar en ciertos casos propiedades secantes y una gran insolubilidad, se comportan bien como material para la elaboración de lacas. Becker ha obtenido estos resultados partiendo de la tetralina, y Hock y Nottebohm partiendo de aceite de linaza—secante—y de aceite de colza—no secante—.

Hock, asimismo, utiliza los productos sólidos ("voltofische") que se obtienen por una voltólisis a fondo del aceite de linaza, como material para *cargar* el caucho. Si la misma voltólisis se efectúa con sulfuro de hidrógeno como gas auxiliar, parte del azufre del mismo se fija sobre las moléculas del aceite, obteniéndose un *factis* de excelentes propiedades, pues mantiene su elasticidad aun cuando se le caliente a 200° en atmósfera de hidrógeno o de sulfhídrico, mientras los *factis* clásicos, productos de vulcanización, sufren descomposición en condiciones mucho menos enérgicas.

Iwamoto (8), voltolizando el ácido oleico en presencia de catalizadores y en atmósfera de hidrógeno, descubrió que la acción polimerizante de las descargas puede llegar a ser eliminada, quedando el fenómeno circunscrito a una simple hidrogenación. El procedimiento puede, pues, emplearse para la síntesis del ácido esteárico partiendo del oleico —idea inicial de Hemptine—o para endurecimiento de grasas. Pero parece que sea difícil hacer competir industrialmente este método con los que hoy día se utilizan para igual finalidad con gran rendimiento y economía.

Y por no alargar excesivamente estas líneas, sólo citaremos ya la vía de aplicación abierta a la voltólisis, mediante la condensación de gases, para llegar a obtener hidrocarburos líquidos del tipo de las gasolinas, Becker (4) y Ellis (9).

PARTE EXPERIMENTAL

Como se deduce del anterior resumen bibliográfico acerca de la aplicación de la voltólisis a la obtención de aceites lubricantes de elevada viscosidad, cabe esperar que con él se obtengan estos cuerpos en condiciones utilitarias excelentes partiendo del aceite de oliva, tan abundante en España.

En efecto, la baja viscosidad de este aceite lo hace inaplicable, en su estado normal, para ciertos usos, como, por ejemplo, para lubricantes de los motores de explosión de cilindrada media y grande. Los casos en que ha sido intentada su utilización, en el uso a que nos referimos, ha obligado a unas previas transformaciones para el aumento de la viscosidad.

Los procedimientos utilizados para este fin consisten fundamentalmente en el tratamiento con azufre o el soplado con aire, en caliente; en ambos casos se obtiene un lubricante con viscosidad muy superior al de oliva original, pero con variación notable en sus primitivas cualidades. En efecto, la oxidación y subsiguiente polimerización por efecto combinado de la temperatura y del aire, da lugar a la formación de cuerpos de elevado peso molecular (resinas, asfaltos), que, por ser solubles en el aceite, originan una aparente elevación de aquella característica, al ser determinada en cualquier aparato de los utilizados normalmente.

Este soplado produce un envejecimiento artificial del aceite vegetal, al aumentar notablemente también su índice de acidez y su carbono fijo. En ello se funda justamente el sistema utilizado en nuestros laboratorios para la determinación de la facilidad al envejecimiento de un lubricante de aquel origen (13).

En lo que respecta a la adición de azufre para la formación de un *factis*, es procedimiento también conocido y da las consiguientes dificultades en su uso, derivadas de la presencia, en cantidades grandes, del cuerpo añadido.

Por el contrario, la acción de las descargas silenciosas de elevada tensión y frecuencia produce, como podrá observarse más adelante, un cuerpo que además de su elevada viscosidad tiene un elevado índice de la misma y una acidez perfectamente admisible.

Mezclas de este lubricante voltolizado con aceite mineral, sometido o no a esta misma acción, dan productos que unen las ventajas de ambos, sin que se observe apreciablemente los inconvenientes aislados de cada uno de ellos.

La disposición experimental adoptada para nuestro estudio es la que se indica en la figura 1. En la figura 2 se representa con mayor detalle el aparato voltolizador.

Toda la parte eléctrica ha sido construída con elasticidad suficiente para poder disponer de una gama de voltaje comprendida entre 5.000 y 9.000 V. de corriente alterna de 500 períodos. Para ello se dispone de un grupo de los siguientes elementos (fig. 1): un motor *1* de corriente continua a 220 V., con sus correspondientes reóstatos de arranque y regulación *a* y *b*. Este motor arrastra al alternador *2* y a la excitatriz *3*, la cual, con su reóstato de campo *c*, permite regular la tensión generada en el alternador.

Variando los reóstatos *a* y *b*, podemos modificar la frecuencia de alimentación del transformador *5*, del cual se alimenta a su vez el aparato del voltólisis.

Una dínamo taquimétrica, unida al eje del alternador, nos indica la frecuencia de la corriente; era imposible utilizar frecuencímetro de lengüetas, pues, por ser éstas demasiado largas, vibran con todas las armónicas de la vibración principal.

Los aparatos de medida son térmicos, para evitar ciertos errores de medida.

La parte que pudiéramos llamar química o aparato voltilizador consiste (fig. 2) en un juego de tubos concéntricos (1, 2 y 3); el 1 está lleno de agua, en el que se sumerge el electrodo de alta tensión 4. El espacio comprendido entre los tubos 2 y 3 permanece lleno de agua en circulación, y caliente o frío, según los casos, la cual entra por 5 y sale por 6; si ha de refrigerarse la cámara de reacción, se utiliza agua corriente; pero cuando ha habido necesidad de calentar se ha empleado en circuito cerrado la de un termóstato Höpler, convenientemente regulado. El agua en cuestión está conectada a tierra a través de la brida inferior de cierre del espacio que la contiene. La brida superior correspondiente da paso a un termómetro. Las cuatro bridas mar-

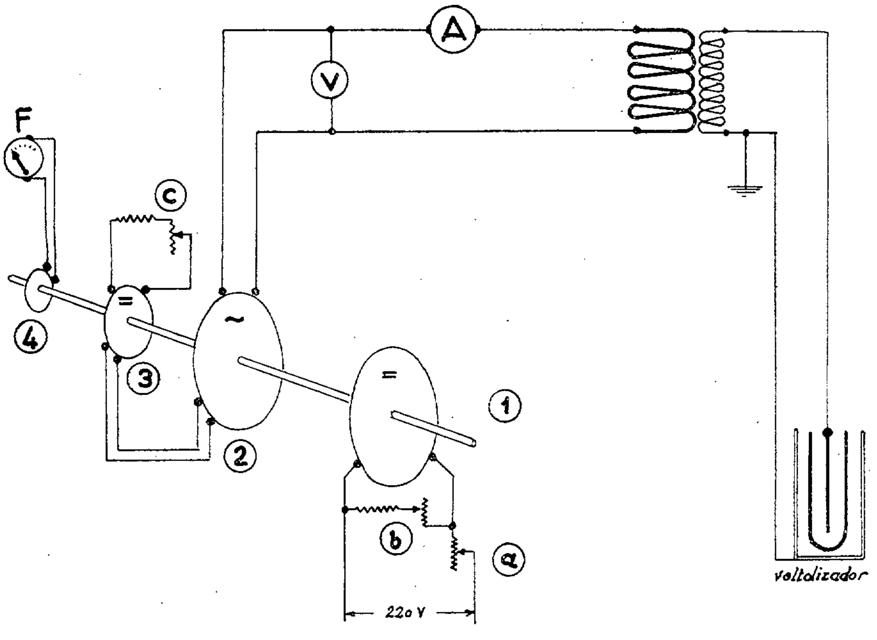


Fig. 1.

cadas con el número 7 aseguran un cierre hermético del aparato, sin que esté exento de la elasticidad suficiente para prevenir toda rotura.

Cuando se conecta el electrodo de alta (4), se crea, a través del espacio anular que forman los tubos 1 y 2, la diferencia de potencial suficiente para que salte la descarga en la mezcla de aceite/gas que llena dicho espacio. La altura que alcanza aproximadamente el aceite en el aparato viene a ser la que corresponde a la parte inferior de la brida situada debajo de la bola 8.

Por la llave 12 se hace entrar hidrógeno puro (obtenido por reacción entre cinc y ácido sulfúrico y purificado por lavado con pirogalato potásico alcalino, permanganato potásico alcálino, ácido sulfúrico conc. y pentóxido de fósforo, sucesivamente), que, haciendo un efecto "mamut" en el aceite contenido en el tubo 2, lo hace pasar a la bola 8 y al tubo 9, donde se separan ambos cuerpos, escapando el hidrógeno a través de la bola 10 y del tubo 13, arrastrado por la bomba, mientras el aceite sigue su circuito para volver de nuevo al espacio denominado por la descarga eléctrica.

Cuando la acción de esta descarga es muy intensa, la espuma—emulsión—de aceite/hidrógeno es bastante persistente e intensa, por lo cual se dispone la bola 10, que se encarga de retenerla y evitar que sea arrastrada por la bomba de vacío. En tales casos conviene operar en caliente, para ayudar a que se rompan las espumas; además, esta persistencia grande de las emulsiones tiene lugar cuando el aceite ha alcanzado elevada viscosidad; circunstancia que también aconseja elevar la temperatura del aceite para activar la circulación en el aparato.

El vacío se vigila mediante un manómetro de mercurio (tubo en U de ramas cortas), instalado entre la llave 13 y la bomba de vacío (de aceite, centrífuga), ninguno de cuyos aparatos ha sido representado en la figura, así como tampoco el tren de purificación de hidrógeno.

Montado el aparato y convenientemente ajustado, se hace una prueba de vacío. Si ésta es satisfactoria, se carga el aparato con el aceite. Después se conecta la bomba de vacío para expulsar el aire disuelto en aquél. Cuando esto se ha logrado, y sin interrumpir ya el vacío durante toda la operación, se pone en marcha el grupo generador, regulando mediante los reóstatos su velocidad hasta alcanzar en el voltímetro, instalado en el circuito primario del transformador, una tensión algo más baja que la que corresponde a la alta del secundario con la que vamos a trabajar. Al tiempo se maniobra en los reóstatos para ajustar la frecuencia—500 períodos en nuestro caso actual—. Una vez así, se conecta el transformador para que comience a actuar la descarga. Entonces se da entrada al hidrógeno; cuando sus burbujas llegan al espacio anular 1-2, se produce a través de las mismas una descarga eléctrica, acompañada de bellos efectos luminosos, destruyéndose las burbujas y formándose un gran número de otras más pequeñas, que se emulsionan con el aceite.

En el momento en que comienzan las descargas, el amperímetro acusa un consumo de energía—inicialmente no

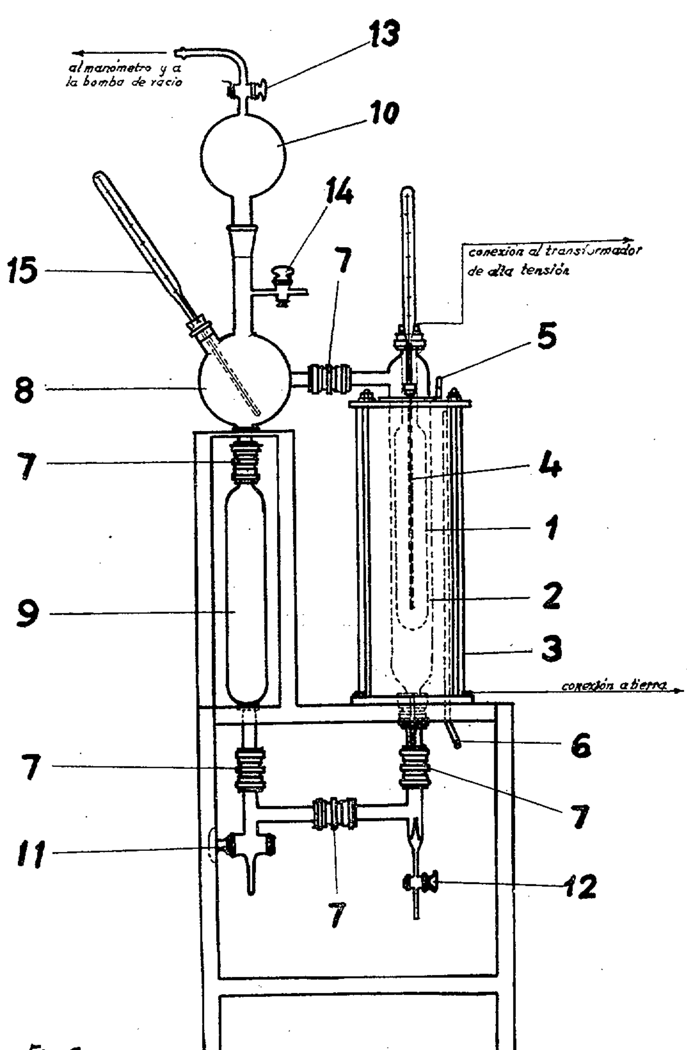


Fig. 2.

superior a la que corresponde a 2-3 amperios—, que aumenta con la mayor extensión de las descargas. La producción de éstas, a su vez, resulta favorecida a medida que avanza la operación, tanto por ir disminuyendo la proporción de dobles enlaces (según las ideas de Becker), como por ir creciendo la viscosidad, que da lugar a una mayor retención del hidrógeno emulsionado, aparte de las modificaciones que puedan experimentar las propiedades dieléctricas y la tensión superficial del producto voltolizado.

Las condiciones en que hemos realizado nuestros ensayos son:

Cantidad de aceite introducida = 1.200 c. c. en cada operación.

Temperatura: Inicialmente 18°, que es preciso elevar gradualmente a lo largo del proceso hasta llegar a 60°, cuando ya el aceite es tan viscoso que no circula con facilidad y es muy difícil y lenta la separación de la emulsión en frío. La temperatura del termómetro *15* es siempre superior a la de la cámara de agua en unos 6/8 grados, debido al efecto térmico que acompaña al fenómeno.

Vacío: Entre 2 y 5 mm. de mercurio.

Tensión: 8.000 + 500 voltios.

Intensidad: Variable a lo largo del proceso. Inicialmente, 2-3 amperios; al final, 16 A.

Frecuencia: 500 + 20 períodos.

Cos φ: Aproximadamente, 0,3.

Energía consumida: A iguales intervalos de tiempo aumenta en el curso de la operación. Inicialmente, unos 12 wh/1; al final, cerca de 100 wh/1. En total se voltolizó el aceite hasta haber consumido 2,5 Kwh/1.

Corriente de hidrógeno: Ajustada a la energía consumida, llegando a anularla incluso cuando las espumas producidas son suficientes de por sí para mantener la circulación del aceite.

Se tomaron muestras a lo largo del proceso, prolongándose la operación hasta llegar a una viscosidad de unos 150° Engler a 50° C. Entonces, entre los tubos 1 y 2 se habían formado algunas adherencias de producto muy condensado ("voltolfische"), que, dada su insolubilidad, hubieron de ser eliminados, al limpiar el aparato, mediante mezcla crómica muy caliente. El aceite de oliva tratado tenía entonces el aspecto de un producto de gran viscosidad y color claro; su olor en nada recuerda al aroma característico del producto de partida. Este olor desaparece después de la primera sesión de voltólisis—unas cuatro horas—, así como su color verdoso inicial pasa rápidamente también al amarillo claro y brillante, para después irse intensificando progresivamente hasta llegar al pardo claro del producto final.

A continuación exponemos las características que se han determinado en cada una de las muestras extraídas.

Aceite inicial.

Olor característico.—Color verde amarillento:

$$n_D^{20} = 1,4689$$

$$d_{20} = 0,9188$$

Viscosidad:

17° C	=	12,5°	E.
40° »	=	5,0°	»
70° »	=	2,45°	»
90° »	=	1,95°	»
100° »	=	1,8°	»

Polo de viscosidad = Menor que la unidad.

Coef. angular de la función $E° = F\ (t°)$, que representamos por $m = 2,6$.

Indice de viscosidad = 160.

Acidez (oleico) = 0,9 por 100.

Ind. de saponificación = 199.

Ind. de iodo (Hanus) = 92.

Peso molecular = 890 (crioscopía en benzol).

Punto de inflamación, superior a 300° C.

Punto de enturbiamiento = 13° C.

Aceite después de 10 h. 25 m. de voltólisis.

No huele a oliva.—Color amarillo claro, nada verdoso:

$$n_D = 1,4690$$

$$d_{20} = 0,9180$$

Viscosidad:

22° C	=	12°	E.
50° »	=	4,35°	»
80° »	=	2,36°	»
90° »	=	2,1°	»

Polo de viscosidad, menor que la unidad (pero mayor que el anterior).

$m = 2,6$.

Indice de viscosidad = 156.

Indice de saponificación = 198.

Acidez = 0,9 por 100.

Aceite después de treinta y dos horas de voltólisis.

Color amarillo ocre:

$$n_D^{20} = 1,4715$$

$$d_{20} = 0,9186$$

Viscosidad:

21° C	=	27°	E.
28° »	=	20,8°	»
40° »	=	12,5°	»
58° »	=	6,85°	»
70° »	=	4,9°	»

Polo de viscosidad = 1.

$m = 2,2$.

Ind. de viscosidad = 145.

Acidez = 1,7 por 100.

Ind. de saponificación = 200.

Ind. de iodo = 82.

Punto de congelación = 1,6° C.

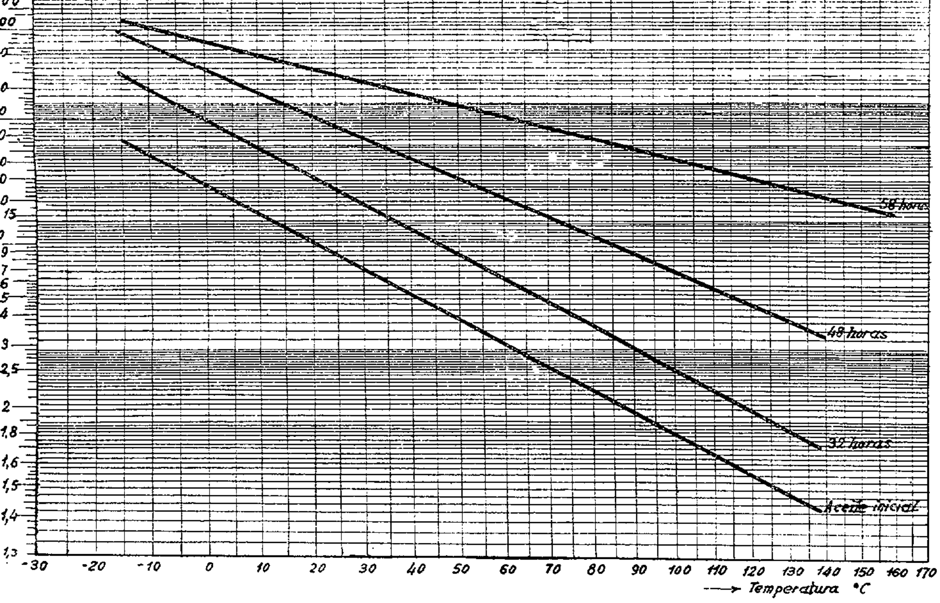


Fig. 3

Aceite después de cuarenta y ocho horas de voltólisis.

Color algo más intenso que el anterior:

$$n_D^{20} = 1,4742$$

$$d_{20} = 0,925$$

Viscosidad:

27,5° C = 73° E.
60° » = 19,5° »
75° » = 12,4° »
87° » = 9,4° »

Polo de viscosidad, menor que la unidad.
m = menor que 2.
Ind. de viscosidad, 130, aprox.
Ind. de iodo = 77.
Ind. de saponificación = 198.
Acidez = 2,5 por 100.
Peso molecular = 1.650 (ciroscopia en benzol).
Punto de congelación = 2,2° C.

Aceite final después de cincuenta y ocho horas de voltólisis.

Color pardo amarillento:

$$n_D^{20} = 1,4770$$

$$d_{20} = 0,929$$

Viscosidad:

50° C = 130° E.
75° » = 74° »
99° » = 48,5° »
120° » = 32° »

Polo de viscosidad, menor que 1 y menor que el del aceite anterior.
m = menor que 2.
Ind. de viscosidad, igual a 100, aprox.
Acidez = 3,3 por 100.
Ind. de saponificación = 197.
Ind. de iodo = 70.
Peso molecular = 1.860 (crioscopia en benzol).
Punto de inflamación: Superior a 300° C.
Punto de congelación = 5° C.

Las determinaciones que se citan han sido realizadas por los procedimientos descritos en las *Normas* oficiales en nuestro Servicio (10). Se confirmó la viscosidad valiéndose del viscosímetro de Jung, cuyos datos son los incluídos. El disolvente utilizado para la medida de los pesos moleculares fué benceno puro Schering-Khlabaum, siguiéndose el método criscópico.

De la consideración de los resultados de estas determinaciones se deduce:

1.° La densidad, que desciende un poco en los primeros momentos, sigue después una marcha ascendente, de acuerdo con la explicación admitida para los fenómenos de voltólisis. El descenso inicial podría explicarse por la destrucción, en los primeros momentos, de alguno de los componentes menores del aceite de oliva.

2.° El índice de refracción aumenta gradualmente, con una diferencia entre los productos inicial y final de 0,0081 unidades.

3.° El índice de saponificación se mantiene sensiblemente constante, lo que parece indicar que no son afectados los grupos éster por la voltólisis, la cual sólo afectaría, en su acción primaria, a los grupos —CH_2— de la cadena del oleico, arrancando de ellos un H y formándose así un radical capaz de polimerizarse.

4.° El índice de iodo desciende gradualmente al fijarse sobre el doble enlace átomos de hidrógeno. La diferencia de 22 unidades entre los correspondientes a los productos inicial y final, equivale, aproximadamente, a la formación de un 25 por 100 de ácido esteárico por la saturación del oleico (en forma de glicéridos).

5.° La acidez aumenta en cierta medida, pero mucho menos que lo que se hubiera obtenido mediante la práctica del "soplado" para conseguir espesamientos mucho menores.

6.° Los pesos moleculares *medios,* en benzol, aumentan gradualmente, duplicándose el peso molecular inicial. Este punto será comentado posteriormente.

7.° En la figura 3 puede observarse el trazado de la función $E° = F(t)$ para las distintas muestras ensayadas. Claramente se aprecia cómo las líneas obtenidas son cada vez más planas (menor coeficiente angular, m), y, por tanto, que los productos obtenidos, cuanto más viscosos, son tanto menos sensibles en lo relativo a variación de viscosidad con la temperatura. La importancia técnica de esta característica es tan conocida, que prescindimos de más comentarios sobre la misma.

8.° El punto de inflamación se mantiene dentro de las máximas condiciones de garantía que pueden exigirse a un lubricante para aviación.

9.° Los puntos de congelación se elevan gradualmente, como corresponde al contenido cada vez mayor de glicérido de ácido esteárico. Hay correlación entre las curvas que expresan los aumentos de puntos de congelación y la correspondiente a los descensos de los índices de iodo.

(Continuará.)



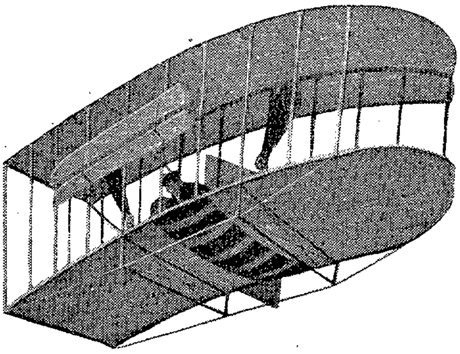
De lo vivo a lo pintado (Número 16)

Por el Comandante Auditor
JOSE MARIA GARCIA ESCUDERO

Crónica aeronáutica de un año: 1906

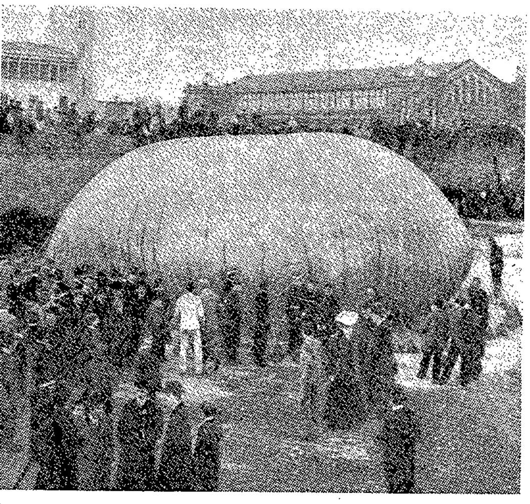
1906: Un año cualquiera, escogido al azar entre los tomos de "La Ilustración Artística, periódico semanal de literatura, artes y ciencias, redactado por los más notables escritores nacionales y profusamente adornado con una magnífica colección de grabados, debidos a los primeros artistas nacionales y extranjeros". ¿No será curioso examinar qué escribieron "los más notables escritores nacionales" de la Aviación, que entonces comenzaba sus más arriesgados aleteos, o cómo vieron "los primeros artistas nacionales y extranjeros" aquellos aparatos iniciales de formas incongruentes y desconocido porvenir? Veámoslo, lectores. ¿Qué sucedió en 1906?

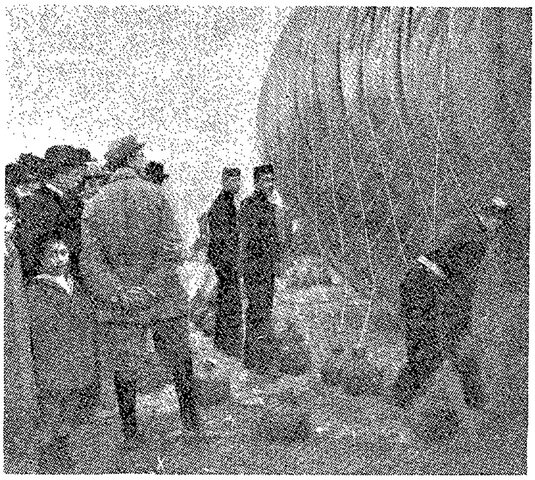
Bastantes cosas, sin duda, que aquí no nos importan. Disturbios en Rusia, que ahora nos llegan a través de borrosas fotografías, donde policías se enfrentan con barbudos nihilistas sobre fondos nevados; Conferencia de Algeciras; boda de la Infanta María Teresa; boda del Rey de España, Alfonso XIII, con la Princesa Enna de Battemberg; Eduardo VII practicando entente cordiale *en París y en Biarritz; la catástrofe de la mina de Courrières; los terremotos de San Francisco y Valparaíso; la rehabilitación de Dreyfus; la inauguración del túnel del Simplón; anticlericalismo en Francia... Muchas cosas, ya se ve, aunque bien pocas para el ritmo a que nuestro tiempo nos tiene acostumbrados; pero aquí nos importa más esta otra que en "La Ilustración" ha quedado relegada a una página oscura: el aeroplano de los Wright.*



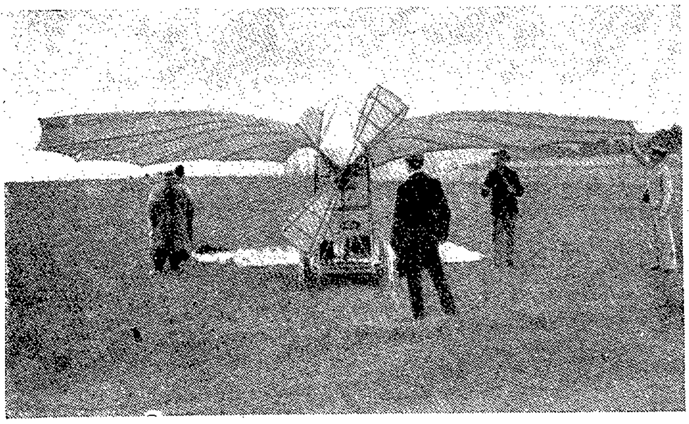
El aeroplano de los Wright.
(*La Ilustración Artística*, núm. 1.256.)

Resulta—informa "La Ilustración" a sus lectores—que esos americanos silenciosos están experimentando aviones desde 1900 en la Carolina del Norte, y que en 1903 han conseguido volar, aunque sin poder regresar sobre el punto de partida, y que después han triunfado aun en eso, y que puede darse la siguiente tabla de sus más recientes experiencias: el 26 de septiembre, 17,961 metros de vuelo en 18' 9"; el 29, 19,570 en 19' 55"; el 3 de octubre, 24,535 en 25' 5"; el 4, 33,456 en 33' 17", y el 5, 38,956 en 38' 3". Es bastante, ¿no? Pero ellos continúan sus experiencias,





Barcelona.—Preparativos para la ascensión de F. Duro y Herrera a través del Mediterráneo el 25 de marzo de 1906. (*La Ilustración*, núm. 1.266.)

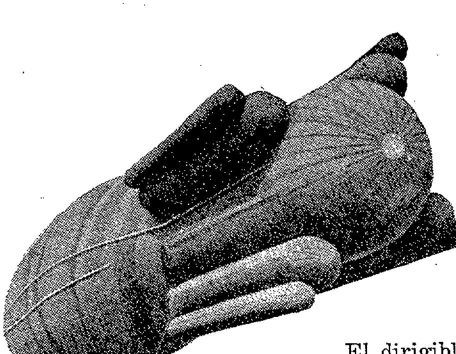


El cuadriciclo de M. Vuia.
(*La Ilustración*, núm. 1.259.)

ahora en Spriengfield, aldea de Ohio, rodeados primero de algunos contados labriegos, ya de nutridos espectadores. ¿Acaso estará resuelto el problema del vuelo?, se pregunta "La Ilustración". No se sabe, responde a continuación con loable cautela.

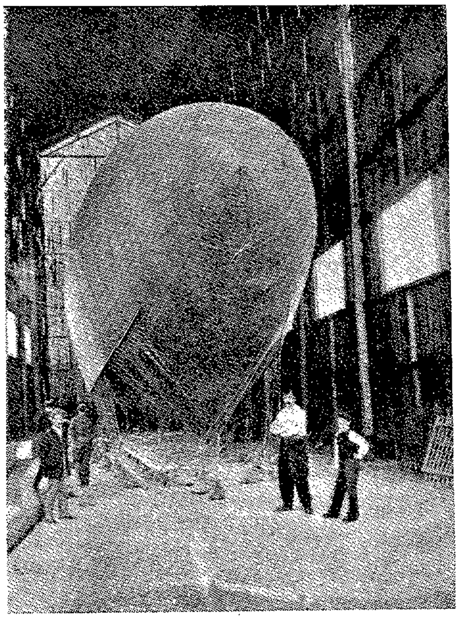
Pero sí se conoce que no son sólo los Wright quienes trabajan en ello. Ahí está el cuadriciclo inventado por monsieur Vuia. Ruedas con neumáticos, motor de 25 caballos, una hélice vertical de tracción en la parte delantera, un timón; todo ello con 220 kilos de peso en conjunto y muchas alabanzas del vizconde de Decazes, bien conocido por sus trabajos sobre cosas de aviación. Sólo que el cuadriciclo, ¿ha volado? ¡Ay!, que "La Ilustración" sólo nos informa que el 5 de febrero se experimentó... sin las alas sustentadoras, por temor al fuerte viento, y que, con todo y con eso, los "chauffeurs" presentes no las tuvieron todas consigo. ¿Qué sucederá, se preguntaron, cuando se eleve? ¡Ay otra vez!, que el año de 1906 termina sin que lo sepamos.

Más seguro elevarse resulta el de los globos. Y es un compatriota el que por este lado nos saluda: Fernández Duro. Ya le conocéis. Fernández Duro, presidente del Aero-Club de Madrid, recién fundado; Fernández Duro, que se espera gane la Copa de los Pirineos, ofrecida a quien, desde Pau, llegue al punto más distante de España o Portugal, puesto que él, en quince horas, recorrió la respetable distancia de 800 kilómetros antes de descender en Guadix; Fernández Duro, que ya antes ganó el segundo puesto para el Gran Premio del Aero-Club de Francia por su vuelo de 1.050 kilómetros en trece horas, y que ahora—dice la revista—se propone cruzar el Mediterráneo, desde Barcelona a Génova, acompañado del Teniente de Ingenieros señor Herrera, a bordo del "Huracán", de "forma esbelta y graciosa", según el desconocido redactor. ¡Lástima que el tiempo obligara a suspender la ascensión cuando ya los aeronautas habían acometido el capítulo de las despedidas, y que "La Ilustración" no nos dé, en el resto del año, nuevas informaciones! Forzoso será que pasemos de los globos a los dirigibles, que al fin han resuelto el problema de la dirección en la atmósfera, para admirar el que está construyendo en Francia el conde Henri de la Vaulx, o, mejor aún, que consagremos un recuerdo a la expedición en globo al Polo Norte, proyectada por un diario de Chicago. En dos meses se han ultimado los preparativos, y he aquí que el jefe de la "Wellman Chicago Record Herald Polar Expedition" nos saluda desde la barquilla del globo "América", donde van a acompañarle Mr. Liventaal, el mayor Hersey y dos franceses: Gaston Hervieu y M. Colardeau. La empresa ha de iniciarse en Spitzberg, y, en efecto, allí están los excursionistas listos para zarpar, sólo que... Inicialmente han sido ciertos rumores, pronto desmentidos por la "Havas", sobre un aplazamiento; después..., la confirmación. Se ha desistido. Primero, porque el cobertizo destinado a albergar el globo en Spitzberg no estaba acabado; segundo, porque los trineos-automóviles, preparados para el caso de una avería en el globo, funcionaban mal; tercero, porque la instalación de telegrafía sin hilos en la barquilla resultó casi imposible; cuarto, por determinados defectos del aeróstato. Bien, ¡hasta mayo de 1907! Vayámonos en tanto...

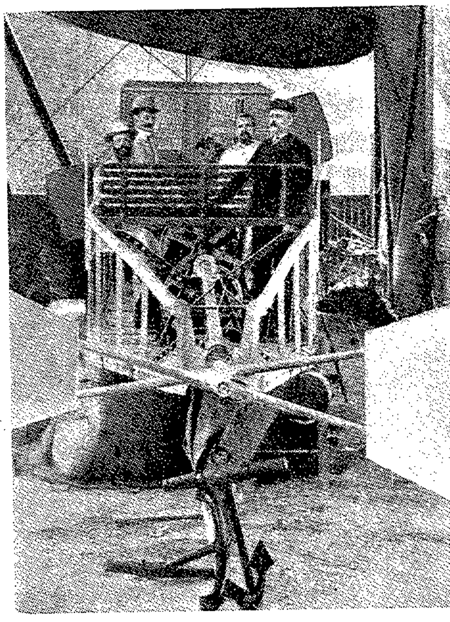


El dirigibl[e]
"Ville de Paris"
de M. Enrique Deutsc[h]
(*La Ilustración*, núm. 1.297)

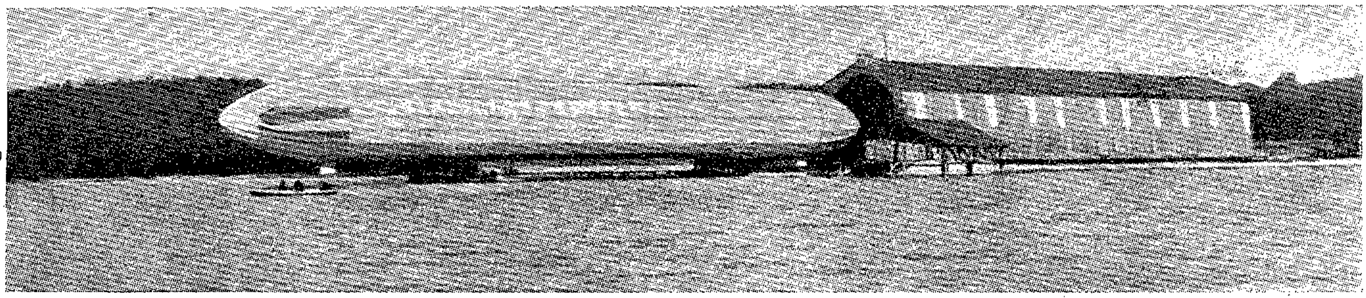
A Santos Dumont, naturalmente. Y a su 14-bis. "Para



El dirigible de Henri de la Vaulx, en el cobertizo.
(*La Ilustración*, núm. 1.273.)

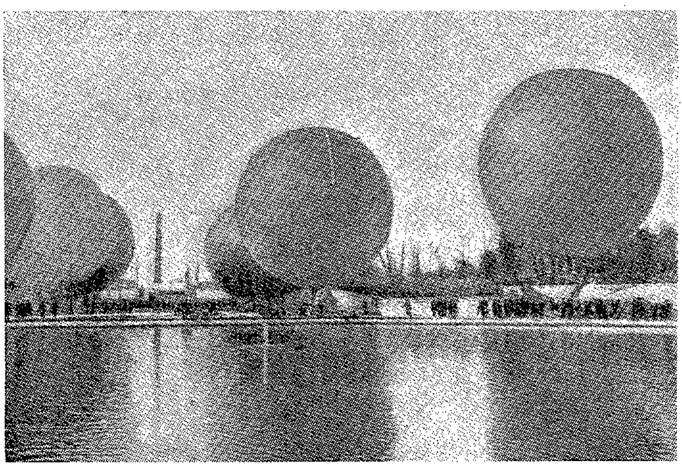


Expedición de Walter Wellman al Pol[o] Norte. — La barquilla del globo con lo[s] expedicionarios. (*La Ilustración*, núm. 1.278.)



El "Zeppelin" sale del cobertizo de Manzell. (*La Ilustración*, núm. 1.296.)

familiarizarse con la maniobra de este nuevo aparato, Santos Dumont lo engancha a su globo dirigible número 14; pero cree que pronto estará suficientemente preparado para poder lanzarse al espacio sin auxilio del aeróstato". ¡Y tan preparado! "La fecha del 23 de los corrientes será memorable en los fastos de la historia de los esfuerzos para la conquista del aire. Por primera vez un hombre ha volado por sus propios medios", nos asegura una "Ilustración" del mes de octubre. La cosa no es enteramente exacta, sin duda; están de por medio los taciturnos Wright. Pero de la trascendencia de la hazaña de Santos Dumont no podemos dudar. El experimento, interrumpido por la mañana a causa de una avería, continuó por la tarde. A las cuatro y media, leo, "desplegó el aparato sus alas y recorrió 200 metros sobre el suelo", tras lo cual "el ave gigantesca", como la denomina "La Ilustración", se elevó tres metros, recorrió sesenta y descendió ante el asombro de los espectadores, "emocionados profundamente".

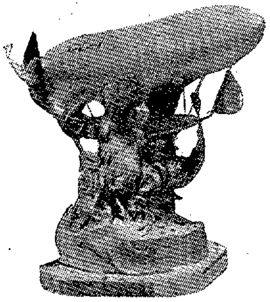


La Copa Gordon Bennet.—La plazoleta de las Tullerías, momentos antes de la ascensión.

(*La Ilustración*, núm. 1.293.)

Junto a eso, hasta la Copa Gordon-Bennet nos deja un tanto fríos. Y no es que careciera de interés. A ese concurso para aeróstatos (la copa y 12.500 francos) acudieron en 1906 Hugo von Abercron, en el "Düsseldorf", el barón von Hewald, en el "Pommer", y I. Scherle, en el "Schwaben", por el "Deutscher Luftchiffer Verband", alemán; Frank P. Lahon, en el "United States", y Santos Dumont, en el "Deux Amériques", por el "Aero-Club of America", norteamericano; E. van Driessche, en el "Ojouki", por el "Aero-Club de Belgique"; F. H. Butler, en el "City of London", A. V. Huntington, en el "Zephir", y C. S. Rolls, en el "Britannia", por el "Aero-Club of the United Kingdom"; A. Vonwiller, en el "Elfe", por la Società Aeronautica Italiana; el conde de la Vaulx, en el "Walhalla", el conde de Saint Victor, en el "Foehn", y J. Balzan, en el "Ville de Chateauroux", por el Aero-Club francés; en fin, A. Kindelán, con el "Montaña", E. G. de Salamanca, en el "Norte", y G. Herrera, en el "Ay-ay-ay", por el Real Aero Club de España. Dieciséis concursantes, de los que el más viejo era el inglés Huntington, con sus cincuenta años, y el más joven, nuestro compatriota Salamanca, con sus veinticuatro. Dieciséis concursantes, que a las cuatro de la tarde del 30 de septiembre se encontraron en las Tullerías dispuestos para la competición, que ganó el norteamericano Lahon, con sus 640 kilómetros, y en la cual, si nueve globos aterrizaron en Francia, siete osaron cruzar el Canal, descendiendo felizmente en la campiña inglesa.

¿De quién fué en definitiva la Copa, que había de corresponder a la nación que la ganara por tres veces seguidas? Nada queremos saber fuera de los límites de nuestro año; y de ahí que tampoco nos tiente el alardear de profetas vaticinando los futuros triunfos del "Zeppelin", que tras muchos años de experiencias, en los que su inventor gastó más de millón y medio de marcos, salió el 9 de octubre de su cobertizo en Manzell, a orillas del Constanza, y, remolcado por un vaporcito 300 metros hacia el interior del lago, se elevó desde allí, evolucionó ante la admiración de los reyes de Wurtemberg, que lo contemplaron desde su castillo, y regresó a las tres de la tarde—había salido a las diez de la mañana—; de ahí también que nos callemos ante la incógnita de ese otro dirigible, el "Ville de Paris", obra de M. Surcouf, por encargo de Enrique Deutsch, del que aún no habían podido hacerse pruebas decisivas. Con él termina el año aeronáutico 1906, visto a través de "La Ilustración Artística", de Barcelona, y con él han de hallar límite, por este número, nuestros conocimientos.



La copa Gordon Bennet.

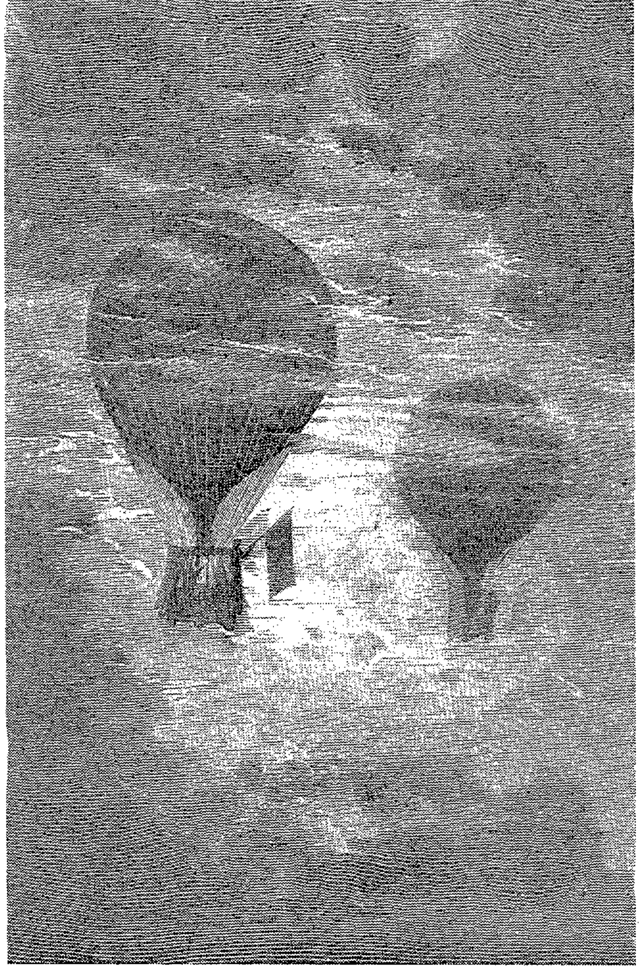
(*La Ilustración*, núm. 1.293.)

Un duelo en los aires

Siempre ha habido gentes estrafalarias. Gentes, quiero decir, preocupadas, no en hacer cosas extraordinarias, que de esas seguramente no serían capaces, sino en hacer las cosas ordinarias de la manera más extraordinaria posible. La cosa, por supuesto, carece de todo mérito. Conquistar el imperio mejicano es, por ejemplo, un recomendable método para hacerse un nombre. La prueba, que a Hernán Cortés le conocen hasta los chicos de la escuela. Lo mismo digo, salvando las naturales diferencias en orden a la estimación moral del hecho, de incendiar el templo de Diana. Evidentemente, conquistar un imperio o incendiar un templo no son cosas de todos los días, aunque, desgraciadamente, hayamos conocido tiempos en que la singularidad de lo segundo pudo razonablemente ponerse en duda. Pero no nos engañe, con respecto a otros hechos, su personal repercusión en nosotros. Mi boda, verbigracia, fué para mí, sin duda, tan trascendental como para cualquiera de ustedes la suya; pero casarse es cosa de todos los días. Cosa, pues, que no tiene por qué hacerse de otro modo que como todos los días, y a la que no añadirá un adarme de valor el que se haga de la manera más estrambótica posible, ya sea por lo archicomún de la cosa en sí, ya por ser ella tan inefablemente extraordinaria que ha de teñir de singularidad cuanto toque, por muy corriente que pueda parecer a ojos profanos.

Pero, lo repito, siempre ha habido gente estrafalaria. Gente capaz, por ejemplo, de desdeñar el casarse en su feísima iglesia parroquial, que ese día les habría resultado indescriptiblemente hermosa, para casarse Dios sabe dónde: a lo mejor, en un automóvil a plena marcha, o en la jaula de los leones del Zoo de Boston, o en el escenario de la ópera de Newark durante la representación, o en el escaparate de una tienda de Cleveland, o a caballo, o—y esto fué en Madrid, y en 1932—a bordo de un avión en vuelo, al que seguían otros dos con los invitados. Gentes estrafalarias todas ellas, y con todo, no tanto, seguramente, como aquellas de las que voy a contar aquí la historia.

Fué la cosa en Francia, como tenía que ser siendo cosa de duelos, pues ciertamente se trató de dos caballeros que eligieron el aire como campo de honor. *Gracias a Dios, eso del duelo se nos antoja hoy tan estrafalario en sí que apenas puede añadirle extravagancia el que se celebre a mil metros de altura. Hay que recordar lo que suponía el duelo en el siglo pasado para comprender la similitud de esta historia con las de bodas a que acabo de aludir; pues en aquel siglo, que alguien llamó estúpido, la operación de tomar satisfacción del ofensor exponiéndose el ofendido a ser bonitamente eliminado por aquél y, de paso, a irse en derechura a los mismísimos infiernos, llegó a ser tan del uso diario y, a la par, tan sujeta a reglas, que nuestro marqués de Cabriñana pudo componer un curiosísimo Código del honor, cuya sola contemplación me permite comprender, horrorizado, el desacato cometido por los duelistas de mi historia contra tan venerandas y veneradas leyes.*



(De un grabado de la época.)

Pues esos dos señores, que se llamaban monsieur De Grandpré y monsieur Le Piqué, y que, naturalmente, se pelearon por cuestión de faldas, y faldas de una cómica —una tal mademoiselle Tirevit, de la Opera Imperial de París—, no encontraron mejor manera de arreglar sus diferencias que introducirse cada cual, con un testigo, en un globo, "ante una inmensa multitud—leo—de admirados espectadores", y después, a una altura de un kilómetro y una separación de setenta metros, comenzar a tirotearse, a la voz de fuego, hasta que monsieur De Grandpré consiguió agujerear la seda del globo de su contrincante, proporcionándose así el placer de ver al aparato caer a tierra, donde, naturalmente, quedaron destrozados monsieur Le Piqué y el testigo; desgracia la de este último no prevista, a decir verdad, pero de la que no puede decirse que no fuera perfectamente previsible; todo lo cual, según leo en un "Alrededor del Mundo" de 1901, sucedió en París en el año de 1808, para escarnio de unos códigos del honor donde nada de aquello se había tenido en cuenta y para tormento de quienes hoy indagamos por qué tortuosos e insospechados meandros psicológicos llegaron aquellos desgraciados caballeros a convencerse de la necesidad de su mutuo exterminio, en primer lugar, y en segundo, de la conveniencia de hacerlo precisamente a mil metros de altura sobre la capital de Francia.

La Edad atómica

Y de repente llegó lo de Hiroshima.

* * *

No puede entrar en mi intención insistir sobre el tema que durante semanas ha colmado el interés mundial. Sí dejar aquí constancia de algo que ciertamente debía ser tratado desde el ángulo peculiar de esta Sección, no demasiado dada, quizá, a atender al presente de la aviación, pero en la cual la contemplación curiosa del pasado no ha dañado nunca a la expectación apasionada del porvenir. Y lo que empezó en Hiroshima es porvenir, y posiblemente todo nuestro porvenir.

* * *



La gran nube de humo y polvo, en forma de seta, que se elevó hasta 50.000 pies de altura tras la explosión de la bomba atómica sobre Nagasaki.

(*The Illustrated London News*, 18 agosto 1945.)

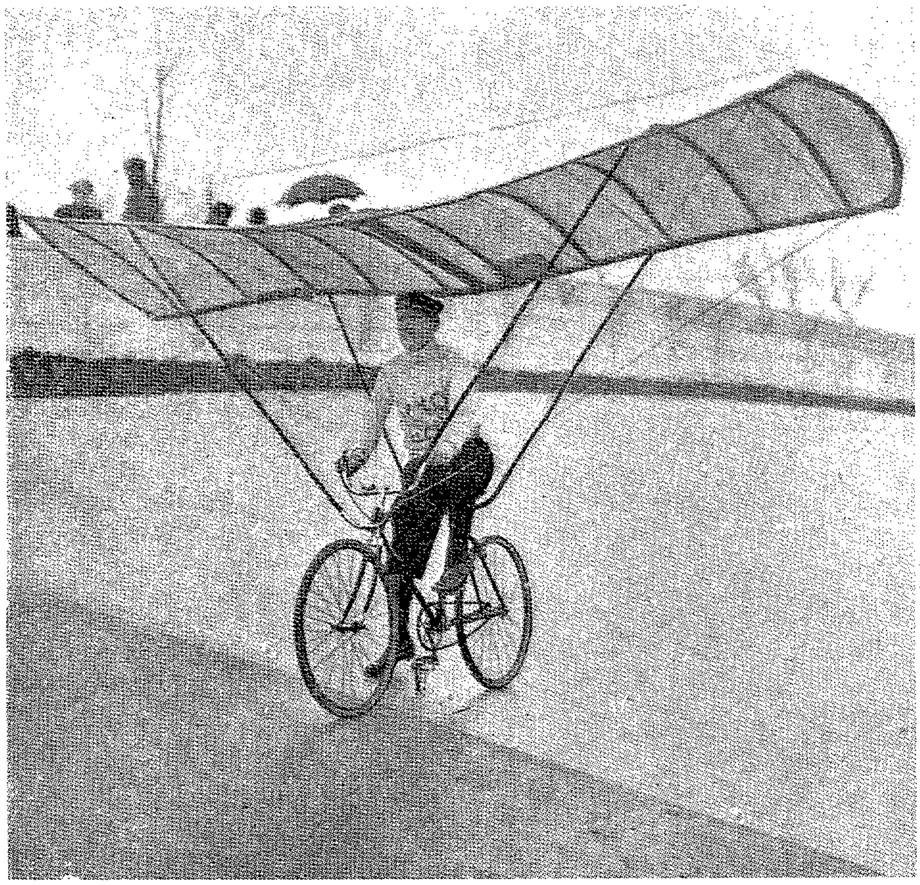
Y no es que importe aquí demasiado el detalle de lo que pueda depararnos este porvenir. Lo suficiente, sin duda, para dejar malparadas las más audaces fantasías sobre el mismo. Ni casas, ni ferrocarriles, ni carreteras, predijo hace pocos años el doctor Langer. El hombre, viviendo bajo tierra, sin necesidad del sol ni para su salud ni para sus alimentos, trasladándose a bordo de aviones atómicos con velocidad superior a la del sol. Nada de fronteras, por último, y la Humanidad trocada en "una sola y armoniosa comunidad de vecinos sobre la totalidad de la superficie del globo". Es parte de la conclusión la que uno no ve tan seguro. ¿Una sola comunidad? A la larga, sí, probablemente. Es lo que han preparado telégrafos y teléfonos, líneas aéreas y ferrocarriles, comercio, radio, cables submarinos, cuanto ha venido achicando más y más el globo en que vivimos. No es inverosímil la aparición, a la postre, de una soberanía mundial. ¿Pero comunidad armoniosa?

Ahora, la Humanidad, atemorizada por las incalculables posibilidades de destrucción que se le presentan, teme una hecatombe en que se destruya a sí misma. Wells, que en "The world set free" predijo, antes de la guerra del 14, este futuro mundo atómico, dió por supuesta esa tremenda catástrofe; pero también que de sus cenizas se erguiría una Humanidad regenerada. "Las viejas tendencias de la Humanidad, la desconfianza, los celos, los particularismos y la belicosidad eran incompatibles con los enormes y nuevos métodos destructivos", escribe. En vista de eso supone que se dió fin para siempre a la última de las guerras. Pero uno desconfía de que por el solo temor de la destrucción, aun propia, pueda el hombre lograr lo que sólo a frenos espirituales está reservado; y menos si estos frenos del espíritu han de buscarse, no donde siempre han residido, sino en esa nueva religión atómica que, al parecer, ha sugerido un pensador indio en plena Universidad de Columbia. Bien; allí mismo le contestaron; pero ¿es que, aun descartando ese peligro, no hay otros al acecho? ¿Acaso no se encuentra por ahí el del endiosamiento del hombre, que indefectiblemente seguiría a un progresar técnico incalculable, pero distanciado de toda idea de progreso moral?

La cosa, naturalmente, no es inevitable; puede este descubrimiento ser fuente de dicha para la Humanidad; pero importa dejar sentado que, de suyo, no se ve cómo pueda

engendrar un renacer del sentido moral capaz de evitar los peligros de la invención, aunque ese renacer sea, por supuesto, perfectamente posible por sus caminos. Sólo que estos caminos no los recorren hoy cuantos fueran de desear. Es verdad que los adoradores del sol de la técnica empiezan a aprender que lo que sólo les parecía luz es también inflexible fuego, capaz de quemar y cegar al contemplador imprudente; pero aún no se comprende a un Leonardo, que ocultó el invento del submarino "sabiendo a los hombres lo suficientemente malos para aprovecharse de ese descubrimiento y servirse de él para sorprender a sus enemigos traidoramente". Y sin embargo, Leonardo tenía razón; palmariamente se la ha dado el "Osservatore Romano". Y no por temor a lo que en sí pueda encerrar la utilización de ese mundo del átomo, "cuya riqueza, multiplicidad y regularidad parecen, en cierto modo, competir con las sublimes grandezas del firmamento", como dijo Su Santidad Pío XII: sí por temor de los hombres. "La mayor empresa científica de la Historia", se ha dicho; pero también "el descubrimiento más pavoroso desde que existen personas sobre la tierra". De ahí que los dos mil años que, según se nos comunica, ha supuesto de avance en la historia humana, de modo que el hombre prehistórico de Altamira queda así más cercano al actual que éste al de la futura época, no nos impresionen junto al avance inconmensurable—éste, sí—que hace casi veinte siglos originó la palabra de un oscuro carpintero de Galilea. De que los hombres lo reconozcan así dependerá, en último término, la suerte de la Humanidad. ¡Confiemos en que ésta se encuentre a la altura de su terrible responsabilidad!

Bicicletas que vuelan



El problema del vuelo humano en 1912.

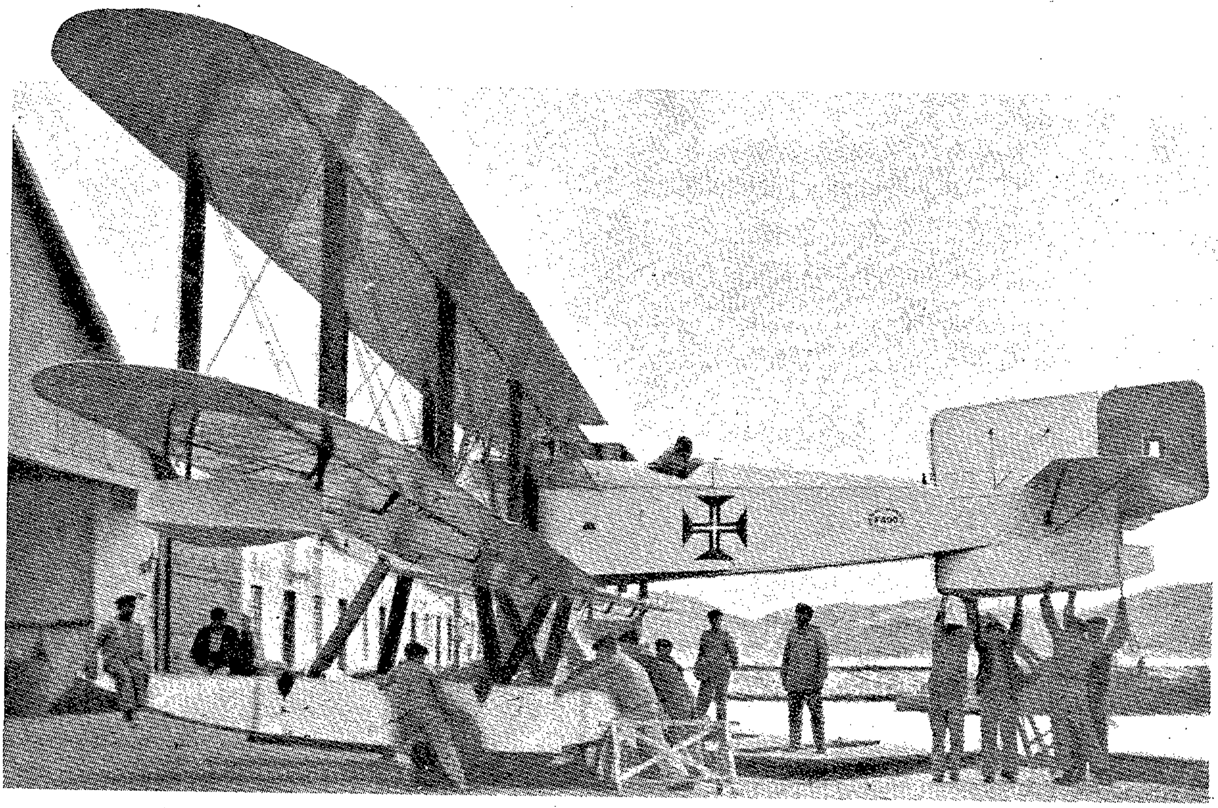
(*L'Aérophile*, agosto 1943.)

Sí, bicicletas que vuelan. O, mejor dicho, bicicletas que quieren volar. No pretendo que ustedes compartan mi optimismo. Cierto que todo, en la fotografía, anuncia el vuelo inmediato: la bicicleta, preparada; el ala, montada sobre ella; la actitud del ciclista, listo para arrancar, y, sobre todo—y esto, para mí, es sencillamente definitivo—, la sonrisa del ciclista. No se trata de una sonrisa cualquiera, se lo aseguro; es, evidentemente, la sonrisa de un hombre seguro de sí mismo y, lo que es más de admirar, seguro de ese armazón bajo el cual se ha colocado, uno no acaba de comprender si para volar o, pura y simplemente, para resguardarse de la lluvia. ¡Perdón! Sin duda fué para volar, y sin duda voló, si hemos de creer a la sonrisa... ¡Lástima que las sonrisas, también, engañen! Porque es el caso que al pie de esa fotografía puede leerse, en el "Aérophile" de agosto de 1943, esto: "El problema del vuelo humano en 1912", y puesto que después se anuncia, para la página 156, un estudio moderno del mismo problema, es claro que nuestro desconocido ciclista no le halló solución.

Y sin embargo, ¡era tan bonito pensar que voló! Porque el vuelo humano, esto es, con las solas fuerzas de nuestro cuerpo, se intenta ahora—en principio se ha conseguido—a base de aviones reducidos, en los que el piloto consigue elevarse a fuerza de manivelas y palancas. Eso nunca podrá compararse con lo que hubiera supuesto ascender sobre el escueto esqueleto de una bicicleta, es decir, casi, casi, sin nada, como si el ala que cuatro hierros sujetan al armazón de la máquina hubiera nacido, súbitamente, entre nuestros omoplatos. Una bicicleta es, en efecto, cosa tan ligera y simple, que a veces se nos antoja absurdo haberla recogido de alguna fábrica y no como fruta madura de cualquier árbol de la carretera. Puede llegar a ser tan nuestra como los zapatos o los calcetines, cosas tan de todos los días que ni aun no es dable considerarlas con independencia de nosotros mismos. Un aeroplano para cada familia constituye, sin duda, un programa seductor; mas para mí, nunca, nunca, como el que hubiera constituído una buena bicicleta voladora para cada hijo de vecino.

Cuando los aviadores portugueses atravesaron el Atlántico Sur

Por el Teniente HERRERA ALONSO



El hidroavión "Fairey" empleado por Coutinho y Cabral.

(De la *Histoire de l'Aéronautique*, de Dollfus y Bouché.)

Al igual que durante los siglos XV y XVI los nautas portugueses surcaban los mares en busca de rutas, cuya sola evocación hacía temblar más de un ánimo bien templado, así, comenzando el siglo XX, en lo que podríamos llamar los albores de la aviación en su aspecto gran raid, *fueron nuestros hermanos de la nación vecina los que se lanzaron a la conquista del aire y cruzaron el Atlántico Sur por vez primera en la historia de la Aviación.*

He aquí un breve resumen de esa gloriosa hazaña:

En la mañana del 30 de marzo de 1922 la bahía de Lisboa fué testigo de la partida de un hidroavión tripulado por dos hombres, que no faltó (como siempre) quien tachó de locos.

Se trataba de los Oficiales portugueses Capitán de fragata Sacadura Cabral, y Vicealmirante Gago Coutinho, el primero como piloto y como navegante el segundo del hidroavión Lusitania, *un biplano* Fairey F-3, *equipado con un motor* Rolls Royce *de 360 cv. Aparato de fabricación en serie, con depósitos suplementarios y flotadores reforzados para soportar el gran peso del aeroplano y del equipo con cualquier clase de mar.*

A las quince horas treinta minutos del mismo día tomaban agua en el puerto español de Las Palmas de Gran Canaria tras ocho horas treinta minutos de vuelo sobre el mar. Retenidos por el mal estado del tiempo, tienen que permanecer en esta isla hasta el día 4 de abril, fecha en que cubren en diez horas los 1.700 kilómetros que los separaban de Sao Vicente (islas de Cabo Verde). Pero los elementos no están dispuestos a apoyar a estos héroes, y la tempestad les obliga a permanecer en estas islas hasta el día 18, en que despegan de Porto Praia (al sur del archipiélago) con destino a la isla de Fernando de Noronha, adonde no consiguen llegar en esta etapa debido al fuerte viento reinante, que les obliga a tomar agua en el islote de Sao Paulo, previsto como base de fortuna; las grandes olas frecuentes en estos parajes asaltan al Lusitania, *un flotador cede y el avión queda destruído.*

De Portugal es enviado otro Fairey, *a bordo del cual Cabral y Coutinho parten el 11 de mayo de Fernando de Noronha, yendo a virar sobre Sao Paulo, donde su viaje se había visto interrumpido; una avería del motor les obliga a tomar agua pocas millas al oeste de Fernando de Noronha, siendo salvados por un vapor inglés; pero el aparato queda destrozado y completamente inútil en los esfuerzos realizados para efectuar el salvamento.*

Otros menos decididos a triunfar habrían abandonado la empresa al tropezar con tantos obstáculos; mas no estos bravos, cuyo tesón se impone a la adversidad, y el 5 de junio, con un tercer hidro, llegan de Fernando de Noronha a Pernambuco, el 17 bordean la costa brasileña, y al atardecer se mecen en las tranquilas aguas de la bahía de Río Janeiro, entre las aclamaciones de la entusiasta multitud.

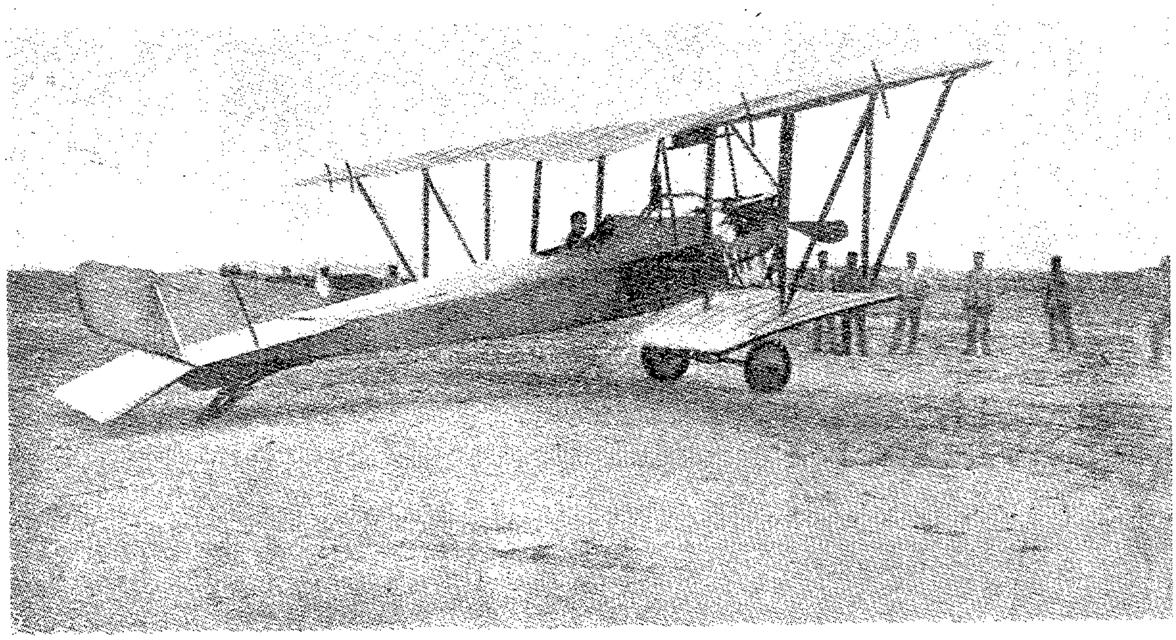
Pese a todos los contratiempos, han podido efectuar este magnífico raid. *Los grandes conocimientos de Coutinho en Geodesia y Astronomía han logrado el éxito. Lanzahumos para la determinación de las derivas, un sextante especialmente estudiado para este vuelo y unas minuciosas tablas de observación, al par que un entusiasmo sin límites, han sido los elementos empleados para llevar a cabo esta gloriosa empresa.*

Sacadura Cabral hace tiempo pasó a formar parte de las escuadrillas eternas: el 14 de noviembre de 1924 cayó en el Canal de la Mancha mientras pilotaba un hidroavión en ruta de Holanda a Portugal.

España rindió su homenaje a estos bravos aviadores de la nación vecina y hermana, y con motivo de la clausura de la Exposición Iberoamericana de Sevilla, editó un sello de correo aéreo con sus efigies.

Sirvan estas líneas para transmitir mi admiración hacia esos valientes pilotos lusos; si con ellas he logrado mi propósito de divulgar los detalles más salientes de ese glorioso raid, *mis deseos han quedado más que satisfechos.*

Hace treinta años



Biplano proyectado por el entonces Capitán de Ingenieros don Eduardo Barrón.
(De *Blanco y Negro*, agosto de 1915.)

El 27 de julio de 1915, ante Su Majestad el Rey Don Alfonso XIII y Su Alteza Real el Infante Don Alfonso de Orleáns, voló por primera vez un avión completamente español. *Este era el "Flecha", ideado por el Capitán don Eduardo Barrón y Ramos de Sotomayor y construído bajo su dirección en los talleres de Cuatro Vientos, con el primer motor "Hispano", prototipo construído en Barcelona, que no había volado todavía en el mundo.*

El éxito de la prueba produjo gran entusiasmo en los que la presenciaron, y Su Majestad abrazó al Capitán Barrón, que había pilotado el avión, ordenando felicitar al Servicio de Aviación y a la fábrica Hispano-Suiza, y al día siguiente invitó en Palacio al Capitán Barrón y le concedió e impuso personalmente la Cruz de Carlos III.

El hoy Coronel Barrón, número 1 del Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos, piloto de aeroplano desde 1911, con el título número 2 de España, inmediatamente detrás del Teniente General Kindelán, ha dedicado su vida a la técnica aeronáutica, proyectando 15 prototipos de aviones, de los cuales se han adoptado por la Aviación Militar seis: el "Flecha" y el "W", que resolvieron el problema del material durante los difíciles tiempos de la guerra europea de 1914-1918; el "Barrón-Hispano" de caza y el de reconocimiento, que ganaron el concurso de 1919, y los Loring "R-I" y "R-III".

Este ingeniero ha sido el creador de los talleres de Cuatro Vientos y el impulsor y fundador, como técnico, de industrias aeronáuticas como la Hispano (Aviación) y la Fábrica Loring (A. I. S. A.), y sigue laborando calladamente en nuevos adelantos, entre los cuales sabemos de una balanza aerodinámica volante, a punto de probar, y su conocido sistema de los perfiloides para Aerofotogrametría.

TRES APUNTES PARA LA HISTORIA DE LA AVIACIÓN

Por J. ARANGO DUALDE,
Alférez de Complemento de Aviación.

Aunque la Aviación, como hecho, lo es desde muy pocos lustros atrás, y en menos tiempo aún ha conseguido un desarrollo inigualado, ha sido esta una cuestión que ha preocupado a gentes sinnúmero casi desde los albores de la creación. Desde la más remota antigüedad poseemos descripciones de fantásticos viajes aéreos realizados con ayuda de poderes sobrenaturales: alusiones a hombres que pretendieron volar, o que la leyenda asegura que lo realizaron, y numerosos son los investigadores que, en siglos atrás, se han sentido asaltados por la idea de vencer al elemento, legándonos un cúmulo de teorías y cálculos demostrativos del interés que la conquista del aire ha tenido en todas las épocas.

Rememorando aquí una de las figuras, que podríamos llamar clásica, entre los precursores de la Aviación, caemos de lleno en una época de las que hacíamos referencia: el Renacimiento. Período en el que el Continente, libertado del oscurantismo en que había estado sumido durante diez siglos, al contacto con los restos de antiguas civilizaciones encuentra el camino de la expresión por medio de la belleza. En él se exaltan todas las actividades del espíritu, la imaginación y la inteligencia; los sabios crean las bases de la ciencia moderna, los literatos encuentran las nuevas formas de expresión, y los artistas cincelan, modelan y pintan, legándonos un mundo de poesía, ciencia y belleza, inigualado hasta entonces.

En pleno siglo XV, en el punto en que la curva del tiempo, en su marcha ascendente, señala los años culminantes del siglo; en la falda del monte Albano, entre Pisa y Florencia, cerca de Empoli, en un pueblecillo llamado Vinci, nace Leonardo, genio universal que desde los primeros años siente removerse en su espíritu toda la inquietud y anhelos de un hombre moderno, y en su afán de saberlo y estudiarlo todo, la Historia podrá adjudicarle después los títulos de pintor, arquitecto, físico, escultor, matemático e ingeniero.

Todas estas actividades las verifica dentro de un ambiente que le es completamente hostil por las creencias y leyendas a que la época no ha podido sustraerse aún. Las máquinas que inventa y perfecciona, sus estudios de las leyes de la Naturaleza, la Anatomía y la Física, hacen suponer a las mentes de las gentes con quien convive fabulosos pactos con el diablo, y en más de una ocasión, su casa y su estudio se ven a punto de ser asaltados y su persona perseguida. Y hasta su mismo primo dice de él que es un hereje, que ofuscado por un deseo satánico, fundándose en las matemáticas y en la magia negra, quiere penetrar en los secretos de la Naturaleza.

Y si aun en épocas no lejanas el proyecto de volar se consideraba como una fantasía, propia de mentes extraviadas, no es difícil comprender las dificultades insuperables que en aquel tiempo se opondrían a sus deseos. Pero acostumbrado a ser considerado como un impío, dejando a un lado las opiniones contrarias, hasta en sus propios amigos, no ceja en su empeño de arrancar a las aves el secreto de su vuelo.

Sus estudios sobre la materia sufren un colapso; más tarde los reanuda, y en el intermedio exclama: "¡Brotarán las alas! ¡Brotarán las alas!... Si no soy yo, será otro; pero llegará un día en que el hombre pueda volar a los espacios celestes." Y más tarde, con una solemnidad profética, como si sus ojos profundos y escrutadores previeran que llegaría un siglo XX que sería el del dominio del aire, escribe en su libro de notas: "Del monte que tiene el nombre del gran pájaro lanzará el vuelo otro pájaro que llenará el mundo con su fama."

Sus trabajos sobre la posibilidad de imitar a las aves provienen precisamente de la observación, a que era tan aficionado, del vuelo de estos animales. Durante largas horas abandona toda otra preocupación, y sueña, a la vista de los pájaros, en que un día no serán ellos solos los reyes del espacio; pero sus ojos se cansan de mirar al cielo, y las rápidas evoluciones de las palomas y de los alcones no le dejan apreciar con exactitud el movimiento de las alas. Recurre después a otros voladores más pequeños, y observa el vuelo de las moscas, las abejas y los zánganos; le interesan sus alas, que dejan a la vista la estructura y el perfil, y un día, día de gloria, descubre que las patas posteriores, para mandar a voluntad en la dirección del vuelo, hacen el oficio de timón. Desde este momento la historia de la Aviación en el mundo ha comenzado.

Así, por pequeños pasos, va edificando toda una teoría, que se nutre exactamente de la observación y de la matemática, para la que tiene una facilidad tan portentosa, que deja maravillado, siendo pequeño, a su primer maestro: el arquitceto Blas de Rávena.

Más que estudiar una proposición matemática cualquiera la resuelve directamente, pues en vez de aprender semeja que recuerda algo sabido de antemano, con esa maravillosa disposición, que también poseía otro

genio universal, como fué Napoleón; la "anamnesis", de Platón, o el conocimiento por el recuerdo.

La Naturaleza y los números son la fuente de inspiración para todas sus actividades; como decían los que vivieron su época, parece querer condensar la vida entera en una fórmula: "... cierto que la Naturaleza comienza por el razonamiento y acaba por la experiencia; pero nosotros tenemos que proceder de otra forma: comenzar por la experiencia y descubrir de ella la ley." (L. de Vinci: "Tratado de la Pintura".)

En algunos dibujos, algunos de los cuales se conservan en el **Codex Atlanticus,** diseña con justeza sus máquinas volantes. Quedan los suficientes para poder apreciar su obra y considerarle como uno de los inventores de la Aviación, tal y como Ader o los hermanos Wright debían revelárnosla cuatro siglos después. Esta es la consecuencia lógica de su principio de la palanca, que analizó antes que Galileo y que Simon Stevin.

La cronología de los estudios vincinianos sobre Aviación señala dos épocas diferentes, en las que el inventor dedica especial atención a esta materia. El primer período transcurre durante los años 1486 a 1490, en Milán, y el segundo durante su estancia en Florencia, hacia el 1505, y en Fiésole.

Reina en Milán Ludovico Sforza, llamado El Moro. El florentino, atraído por el fausto y esplendor de la corte del antiguo "condottiero", se ofrece a él por medio de un contrato tácito, que rápidamente se establece entre ambos. Uno se compromete a proporcionarle el oro y el sustento necesario, y el otro será en la corte el mantenedor oficial de edificios; aquitecto, pintor y escultor real, arreglará luces, fuentes y jardines en las fiestas del palacio, y en los momentos libres aún le quedará ocasión de aplicarse al estudio de las ciencias.

En los manuscritos que nos quedan, y que se refieren a esta primera parte de sus actividades aeronáuticas, se han podido descifrar las frases trazadas al revés, ya que desde los trece años se acostumbra a escribir con la mano izquierda por medio de una combinación de espejos, y gracias a ello se conocen sus estudios sobre la imitación mecánica del vuelo de los pájaros y las primeras investigaciones realizadas en el mundo sobre aerodinámica elemental.

El comienzo de sus teorías sobre el vuelo, como ya hemos dicho, se debe a la observación del movimiento de las aves en el espacio, y al creerlo posible, decide emplear alas batientes que accionadas por el esfuerzo muscular de un hombre produjesen la fuerza sustentadora necesaria para mantenerse en el aire. Para ello estudia con minuciosidad la estructura de las vértebras y las formas de las alas en volátiles como el murciélago, empleando en su intento de remontarse en el aire muelles elásticos que aumentan la potencia a desarrollar por el músculo humano.

Diseña numerosos perfiles de alas de diferentes pájaros, y a cada nuevo intento perfecciona un detalle o aplica un elemento más, disminuyendo masa o empleando palancas y contrapesos, que son una verdadera obra maestra del ingenio, tanto por la realización como por la concepción, para lo que era la mecánica de su tiempo.

Pero esta vez camina por sendero erróneo. Realiza experiencias con sus modelos, muchos de ellos sin salir del papel, y llega a conclusiones tan acertadas, que excluye por completo que se pueda volar con el batir de alas por medios humanos y elásticos. Pero como no conoce otro motor que el humano, el cual no es suficiente para desarrollar la energía necesaria para crear la fuerza sustentadora, no puede más que recurrir a la fuerza del aire y del viento, intentando realizar con sus máquinas el vuelo a vela o por favor del aire, problema que si bien fué tentado por Leonardo en el siglo XV, no ha sido resuelto más que hasta hace pocos años por Otto Lilienthal.

Estas fueron algunas de las primeras realidades aeronáuticas que Leonardo consignó en sus escritos. Pero este genio universal, de una capacidad asombrosa, investigador metódico y polifacético en su sabiduría, acometió problemas que asombran por la extensión y la profundidad a que llegó en sus esudios sobre ellos.

Excluída por completo la idea de volar a semejanza de los pájaros por el batir de unas alas, sienta las premisas que constituyen la base y fundamento de la Aviación actual.

De todos es conocida la famosa fórmula de Newton sobre la resistencia al avance de un plano en el seno del aire, que condujo a la negación absoluta del vuelo, hasta que por un procedimiento completamente experimental se llegó a resultados contrarios. Siguiendo un ciclo análogo como fruto de la experiencia y de la observación, no se extravió el juicio de Leonardo de Vinci, y a la utopía de los **más ligeros que el aire,** sustituyó el principio de los **más pesados que el aire** con motor, que nos ha llevado al avión de nuestros días.

Reconoce, al fin, la causa del vuelo de los pájaros y las razones físicas de la sustentación de los más pesados que el aire, haciendo explícitamente observar que en el vuelo, a favor del viento se recoge poca energía para sostenerse y progresar, tanto más cuando lo que vuela es de mayor tamaño, como ocurre con las aves rapaces.

Establece después realidades tan auténticas, que hoy día figuran en todos los tratados de aerodinámica, tales como que todos los cuerpos que vuelan son de una densidad superior a la del aire, y que los pájaros, para mantenerse y progresar en él, no hacen más que aumentar la densidad del que pasa por debajo de sus alas, lo que les proporciona la sustentación necesaria para volar.

En otros aspectos de la Aeronáutica, su genio inagotable toca varios puntos que siglos después habían de ver la realidad, que en el 1500 entrevió Leonardo. Concibió con su clarividencia maravillosa el principio en que se funda Mongolfier. En el **Codex Atlanticus** existe el diseño más antiguo que se conoce de un paracaídas de gran tamaño, con la explicación detallada de su funcionamiento y cálculo de sus proporciones. Y en la misma colección puede admirarse el proyecto de un helicóptero, en el que se emplea la primera hélice, y aparece otra vez el hombre como fuerza propulsora.

Y hasta aquí todo lo que mi curiosidad de lector pretende recordaros sobre la magna personalidad de Leonardo de Vinci, que nació en la falda del monte Albano, del que la leyenda dice que en invierno toma con todo lo que contiene el color que le da nombre, y del que un día salió el genio que, como un mirlo blanco, asombraría a la Humanidad y haría perdurar su nombre en las generaciones posteriores.

DE 1875 A 1900

Con la muerte de Leonardo de Vinci podemos decir que acaba una de las épocas fundamentales en la historia del desarrollo de la Aviación.

son: primeramente, un pequeño aparato ideado por A. Penaud, que durante muchos años se dedica al estudio del vuelo de los pájaros artificiales, los que hace se muevan por medio de gomas de caucho. Y si bien siempre se consideraron como juguetes, fueron la base fundamental del estudio del equilibrio en el vuelo artificial.

Después, en el año 1879, el constructor Víctor Tatin realizó un aparato que se experimenta en Chalais-Mendon. Es una máquina voladora, monoplana, con la cola de forma aproximada a la de los pájaros, y va accionada por aire comprimido que pone en movimiento dos hélices. El procedimiento para que se eleve en el aire es en extremo curioso: el aeroplano está sujeto

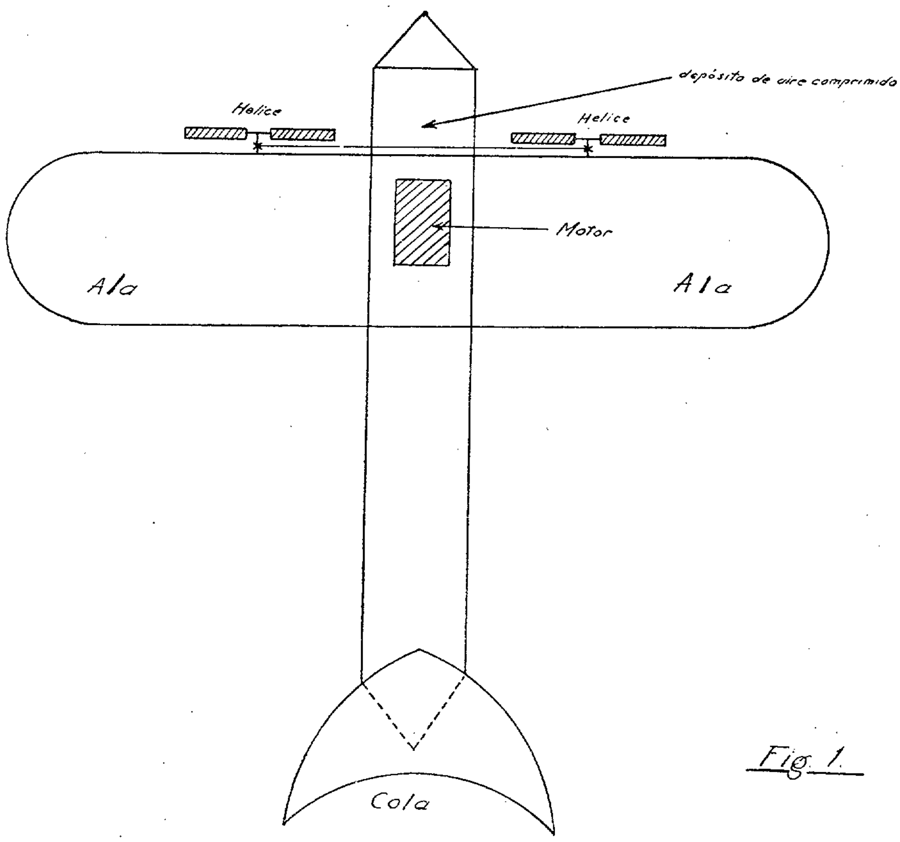


Fig. 1.

Como hemos visto, sus análisis y experiencias nos han llevado muy lejos por el camino que conduce a la solución del problema. Pero una vez muerto, sus manuscritos dispersos y en manos que no saben apreciar lo que contienen, ninguno de sus discípulos ni herederos prosigue la labor comenzada, y pasan muchos años sin noticias más que de aislados intentos aviatorios escalonados a lo largo de las épocas y sin ninguna efectividad práctica.

Dejándonos llevar, pues, por el correr de los días, penetramos en los últimos años del siglo XIX, antesala de las maravillosas realizaciones que el siguiente ha de conseguir.

Los tres primeros aeroplanos que de una manera cierta y comprobada podemos decir que han volado, por un cable a un punto fijo en el centro de una pequeña pista circular; el impulso del motor le hace girar, y el cable se estira, produciéndose un movimiento rotatorio del aparato, que al llegar a la velocidad necesaria se levanta del suelo por sus propios medios.

El tercer modelo que durante este perodo de tiempo consigue remontarse del suelo, se debe al fruto de los estudios y experiencias del físico e investigador Langley.

En el año 1887 comienza Langley a fijar la atención en los problemas aeronáuticos, y se detiene principalmente sobre aquellos puntos de la aerodinámica más discutidos en la época.

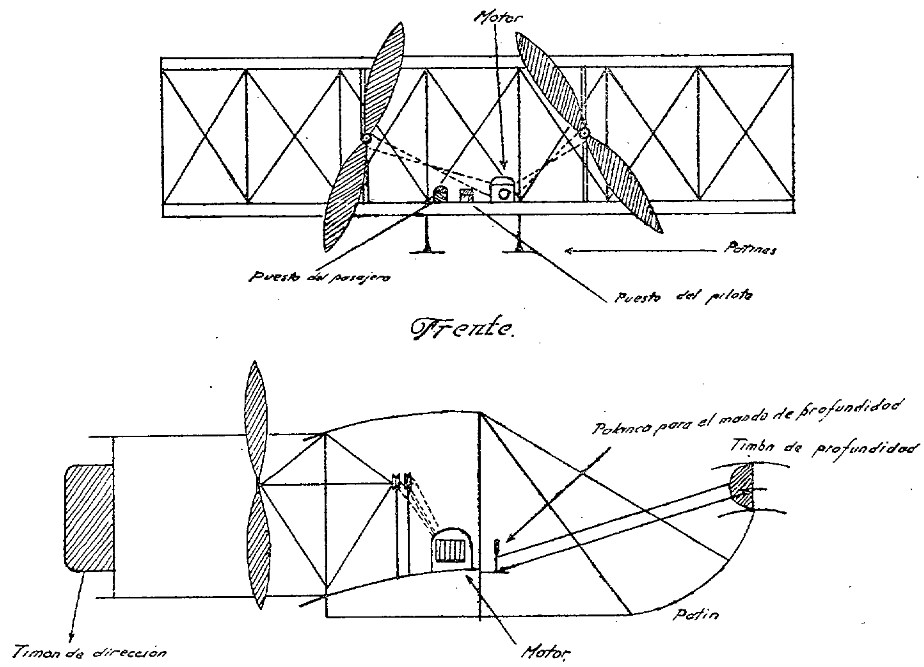
Comprueba y deja establecido un coeficiente de resistencia ortogonal que ya se había obtenido con bas-

tante exactitud en experiencias anteriores, y enuncia una serie de postulados que más tarde se han de conocer con el nombre de Leyes de Langley. Estas son:

1.° Que la presión del aire sobre un plano inclinado es normal a la superficie.
2.° Que es inexacta la ley de Newton.
3.° Que es casi exacta la fórmula empírica enunciada por Duchemin.
4.° Que la posición del centro de presión varía con el ángulo de inclinación.
5.° Que las superficies ovaladas tienen mayor sostenimiento, sobre todo si presentan su lado mayor.
6.° Que los planos pueden ser superpuestos sin que pierdan la fuerza de sustentación.
7.° Que las superficies muy delgadas absorben menos cantidad de fuerza a gran velocidad.

dimensiones que seguramente no llegarían a tener éxito, ya que no habla de ellos ni se tienen noticias de sus resultados. Posteriormente es nombrado secretario de la Smithsonian Institution, y al llegar el año 1896 realiza pruebas con un aparato de su construcción que lleva un motor de vapor de agua, y en el que coloca un peso de 13 kilos, realizando un vuelo sobre el Potomac, de una extensión aproximada a los 1.300 metros, y que es una obra maestra por sus condiciones de equilibrio y estabilidad.

Su nombre va equiparado con el éxito, y el Departamento de Guerra se entusiasma con el inventor, votando una suma de 50.000 pesos para que Langley perfeccione su máquina voladora en forma de que pueda ser tripulada por un hombre. La expectación crece, pero la realización se demora bastante y transcurren tres años sin que se vea la solución al problema.



Perfil Fig. 2

Los ánimos se apagan, y aunque Langley asegura que los trabajos van por buen camino, la desconfianza cunde y se olvida su anterior éxito.

Langley es un gran investigador, un hombre de ciencia, que, ayudado por la generosidad de William Thaso, pasa más tarde al terreno experimental, y es donde obtiene los resultados maravillosos que solucionarán el problema.

Las anteriores leyes que enuncia no tienen, en realidad, más valor que el de sancionar con su autoridad científica una serie de cuestiones aerodinámicas que hasta entonces habían estado menospreciadas. Hombre de ciencia exclusivamente, es desinteresado en sus descubrimientos, y con un desprendimiento nada común, pone a los demás (especialmente a los hermanos Wright) en el secreto de sus cálculos y conclusiones, que a fuerza de trabajo paciente había logrado conseguir.

Una vez lanzado por el camino de las prácticas experimentales, construye algunos aparatos de pequeñas

Pero su espíritu batallador no ceja en el empeño, y trabaja, si bien comete un error, al situarse encima del agua, en una pantana que manda construir al afecto, y que le lleva gran cantidad de dinero. Consigue vencer las últimas dificultades que representa el encontrar un motor de las características que necesita, y finalmente se lo construye Mr. C. M. Mouley, de la Smithsonian, y que es una maravilla para su época. Completo para la puesta en marcha, tiene un peso total de 120 kilos y desarrolla una potencia de 50 caballos.

Todo está preparado para el éxito, y éste se hubiera conseguido sin una defectuosidad en el lanzamiento del aparato que produjo la catástrofe, sin con-

secuencias fatales para el piloto Mouley, que lo tripulaba, pero en la que el avión quedó destrozado. En el momento en que el piloto, con su máquina, saltaba de la plataforma dispuesta para el lanzamiento, queda enganchado el porte del sostén delantero en el borde de la misma, cayendo al agua.

Poco tiempo después, reparado el daño hecho en el primer intento, se realiza una segunda prueba, en Woringtan; por quedar de nuevo (esta vez la parte posterior) enganchado el aparato a la plataforma, sobreviene un accidente parecido al primero.

La máquina se desecha, el Comité de Artillería encargado del estudio se niega a conceder nuevos créditos, y el fracaso de Langley se acentúa de tal manera que se atribuye su primer éxito a la casualidad y no al fruto de concienzudos estudios, como es la realidad.

Como a los inventores de todos los tiempos, de nada le sirvió lo que había demostrado; luchó contra la ignorancia de la gente y la incredulidad precisamente de los que más debieron atenderle. Pero la posteridad le ha hecho justicia, y a pesar de los que le ridiculizaron y escarnecieron, verá siempre su nombre unido a los más gloriosos de la historia de la Aviación.

Aun después de esto, todo está preparado para el empujón definitivo. La solución se acerca a pasos agigantados. Pero si Langley sacrificó toda su existencia en la persecución de un ideal, que la intransigencia de los que podían impidió que alcanzase, otro precursor de la actual Aviación tiene que sacrificar aún su vida para forjar el eslabón que completa la cadena que lleva al éxito definitivo.

Mientras los ingenieros se afanan en buscar, con sus cálculos y experiencias, el camino del aire, otros hombres se lanzan por la vía experimental pura, esforzándose en descifrar el mecanismo que rige el vuelo planeado de las aves sin emplear más que su propio peso y su resistencia al aire, haciendo un aprendizaje completo de "pájaro".

En el primer lugar de la lista de estos hombres tenemos que colocar el nombre de Otto Lilienthal, ingeniero alemán que, tras largos años dedicado al estudio del vuelo de los pájaros, comprende que el aire sostiene más de lo que a primera vista parece; y así como hasta ahora en todos los intentos que hemos visto solamente se trataba de máquinas sin piloto, él lo procura personalmente. Busca primero las condiciones de equilibrio y de sustentación, suprimiendo al principio todo motor para disminuir peso y facilitar el planeo, y construye unas alas fijas con las que intenta el vuelo.

Como la dificultad esencial era procurarse velocidad inicial con que comenzar el vuelo, la obtiene lanzándose por una pendiente arenosa cargado con el aparato, y de esta manera consigue una velocidad de

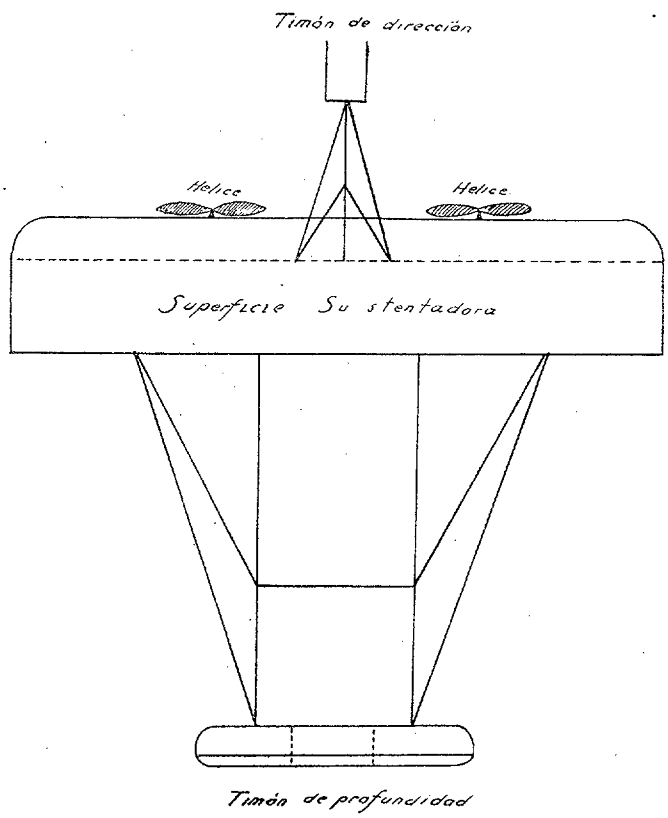


Fig. 3.

aire igual a la del viento, más la de la carrera, y al mismo tiempo el lecho de arena le sirve de amortiguador en caso de una caída.

En los primeros ensayos notó que podía sostenerse y conseguir saltos de 15 a 20 metros, que a fuerza de práctica y perseverancia alargó hasta cerca de los cien. Cuando el viento en contra era fuerte, se elevaba mucho más y podía aumentar el recorrido; y cuando quería descender, levantaba la parte delantera del aparato, y restándole velocidad, tomaba tierra fácilmente.

Alentado por sus propios éxitos, construye algunos aparatos, que resultan defectuosos, llegando después a un monoplano de 20 kilos de peso total por 14 metros de superficie, una envergadura de siete metros y 2,80 en su parte más ancha, al que provee de cola y timón de dirección, consiguiendo realizar virajes. El piloto va situado en el centro del sistema y bien sujeto, para que con las inclinaciones del cuerpo y las piernas, poder desplazar a voluntad el centro de gravedad del aparato.

Continúa en sus experiencias, consiguiendo una práctica en el manejo de sus planeadores que le decide a aumentar su superficie; pero para evitar el tener que aumentar a la vez la envergadura, superpone dos alas o planos, comprobando que no afecta para nada la una a la otra, distanciándolas tres cuartas de la profundidad mayor.

El aparato ideado de esta forma es muy semejante al primero; tiene las mismas dimensiones lineales y es como la superposición de un plano en el anterior, reuniendo un peso de 32 kilos y una superficie de 23 metros.

Comienza sus saltos con el nuevo modelo, y en poco tiempo adquiere una gran práctica, llegando con tiempo tormentoso a realizar el vuelo a vela. Pero un día, sin saber por qué, cae al suelo, picando, y muere, al romperse la columna vertebral, en el año 1896.

Por los testimonios de después de su muerte parece que Lilienthal no presentía que sus experimentos darían la solución al problema; pero es indudable que si los hermanos Wright llegaron a volar, se debe a sus enseñanzas y a su método de entrenamiento.

En este período de grandes inquietudes aeronáuticas y al mismo tiempo precursor de las grandes realidades, los trabajos que llevaron a tan desgraciado fin a Otto Lilienthal impulsaron a muchas personas inteligentes a continuar por el camino iniciado.

Una de ellas fué Mr. Chanute, que, enterado del resultado de los intentos de Lilienthal, quiere obtener en América un sector de opinión favorable a la continuación de los trabajos; intento en el que fracasa completamente, pero que, a pesar de su avanzada edad, le hace emprender solo la tarea. Reconstruye toda la obra del alemán e idea otros tipos de aparatos, instalando en ellos los primeros dispositivos estabilizadores. Realizan las pruebas sus ayudantes Iberring y Averly. Intenta nuevas pruebas con un multiplano, y retrocede después, poco a poco, hasta el biplano, demostrando el interés excepcional de este tipo.

Nos encontramos en los albores del siglo XIX, y todo está preparado ya para que el primero que lo intente consiga el resultado que tantos años se viene buscando. Los hermanos Wright están en contacto con todos los que se desvelan por la conquista del aire y van asimilando cuanto se descubre. Han realizado su aprendizaje en la escuela de Lilienthal, y están a un paso de la solución. La primera decena del nuevo siglo verá al hombre surcar los aires por obra del inquieto espíritu de esta familia de aviadores.

LOS HERMANOS WRIGHT

Ha comenzado el siglo y falta ya muy poco para que se descorra el velo. Cuando los Wright se unen al grupo de los ensayistas del vuelo, el camino está expedito. Lilienthal ha comenzado la obra y señalado el camino; Chanute ha determinado los primeros dispositivos estabilizadores, y los hermanos Orville y Wilbur Wright, en su fábrica de bicicletas de Dayton, no han de hacer más que perfeccionarlo todo, y dotados de un virtuosismo especial para los lanzamientos y planeos, al estilo de Lilienthal, dar el salto definitivo para la conquista del aire.

En el principio de sus actuaciones aparece de nuevo la figura de Langley, cuyo fracaso ya hemos visto a qué fué debido. El fué quien animó y condujo por el camino seguro los comienzos de los constructores americanos, los que, haciéndole justicia, no niegan que en principio deben el éxito a las certeras indicaciones del investigador, que, aunque sin llegar a demostrarlo, había visto la verdad.

El proceso de las actividades de los Wright hasta conseguir volar fué el siguiente: primeramente, comprendiendo, por lo que sabían y habían visto a Otto Lilienthal, la importancia del planeo con alas fijas, emplearon un biplano, semejante al ideado por Mr. Chanute; lo modificaron, colocando delante la parte horizontal de la cola en forma de timón de profundidad, a fin de facilitar el equilibrio longitudinal, que es, de esta forma, semiautomático, y dejando como única misión del timón de cola la dirección de la máquina, acoplando en la parte inferior unos patines que amortigüen la caída y doblando ligeramente las puntas de las alas para obtener el equilibrio transversal.

Buscan por la Carolina del Norte un lugar apropiado donde instalarse, y lo encuentran inmejorable en la playa de Kity-Hawk. Es un montículo desierto de unos 30 metros de altura y perfectamente orientado en el sentido que sopla la brisa. Para lanzar el aparato se sirven de un procedimiento muy parecido al empleado con los actuales planeadores, ya que, cogiéndolo por los extremos de las alas, corren con él por la pendiente hasta que notan que la brisa los sostiene, cosa que resulta innecesaria cuando el viento alcanza una velocidad de 9 a 10 metros, ya que él solo se eleva.

Modifican poco a poco las características del avión inicial, según el siguiente cuadro, hasta llegar al modelo de 1902, que es el descrito.

AÑOS	Envergadura	Profundidad de los planos	Peso en kilogramos
1900	5,64	1,52.... 15,16 metros.	21,8
1901	6,07	2,13.... 21 »	45,4
1902	9,75	1,52.... 28,4 »	35

En el aparato últimamente construído colocan las dos superficies sustentadoras, separadas 1,42 metros con una sección curva de 1/25 de flecha a 1/3 del borde delantero, recubiertas de tela de algodón sin barnizar. Los nervios son de fresno, y el armazón y los patines, de madera de pino.

En los primeros aparatos de la serie referida, como no llevaban timón de dirección, alabeaban el de profundidad. Pero en el último modelo, el de 1902, con objeto de no perder velocidad y obtener mayor facilidad en la maniobra, idearon el alabeamiento de las alas y colocaron el timón de dirección, llegando de este modo a planear con la máquina voladora, con pendientes de cinco a seis grados, en recorridos de 300 metros, y efectuando los primeros virajes en círculo.

En el año 1903 es cuando verdaderamente consiguen mantenerse a voluntad en el aire. Con un viento de 10 a 12 metros, aprovechando las ráfagas de aire consiguen el vuelo a vela, pues dejando virar el aparato en cuanto notan que el viento ya no les sostiene, permanecen cerca de una hora en el aire sin avanzar más de 30 metros.

El vuelo en sí, por sus propios medios, lo han conseguido ya. No les falta más que aplicar el motor con hélice para llegar al final. Comprendiéndolo así, en un período en que deciden descansar de los entrenamientos en el vuelo a vela, construyen un motor con 16 caballos de potencia y un peso total de 63 kilos, colocándole para accionar dos hélices en un aparato de 12,25 metros de envergadura y 48 de superficie. El peso total, con uno de los hermanos a bordo, como piloto, es de 333 kilos, y el día 17 de diciembre de 1903, lanzándolo, por medio de un pilón, con un contrapeso, y doblando hacia delante el timón de dirección, contra un viento de nueve metros, hacen un vuelo de 260 metros en cincuenta y nueve segundos.

El resultado obtenido es bien satisfactorio, pero consideran el motor de potencia insuficiente. Tiempo después se instalan en la playa de Springfield, cerca de Dayton, su pueblo natal, para construir y dotar a un nuevo modelo de un motor de 25 caballos, y el día 25 de septiembre de 1905, con todo a punto, es lanzado el aparato, que consigue hacer un vuelo de 18 kilómetros en diecinueve minutos y otro de 19 kilómetros en diecinueve minutos, sin salir de un circuito cerrado y dando vueltas sobre el mismo lugar.

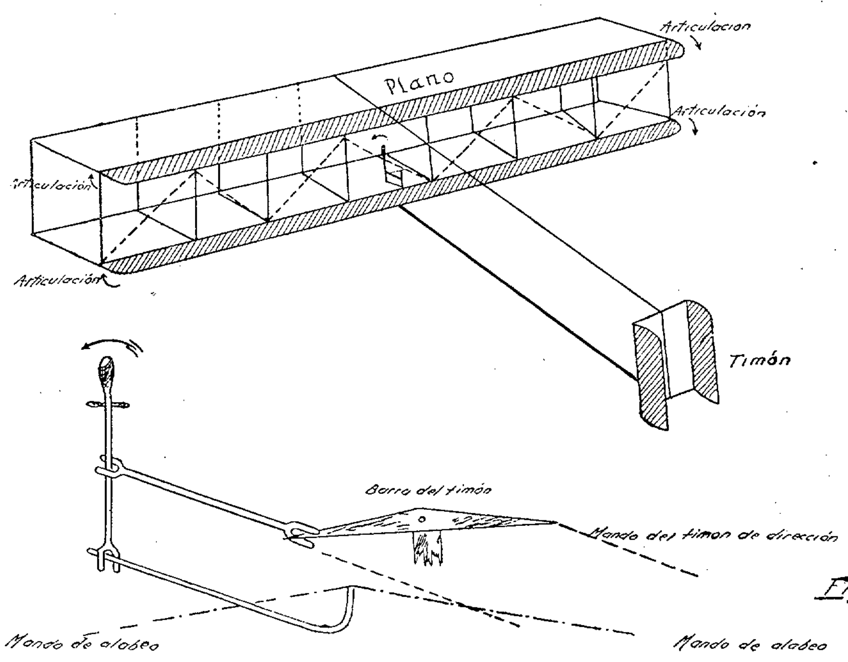


Fig. 4

Todos los exponentes y prácticas han sido llevados dentro de un secreto bastante relativo, y en Europa se desconocen aún los adelantos llevados a cabo por los hermanos Wright; y cuando se esparce la noticia de sus éxitos, reciben una oferta francesa de 500.000 francos por la patente de invención, a condición de que realicen en un mismo día vuelos de 50 kilómetros.

Deseosos de ganar la oferta, vuelven otra vez a Kity-Haw en mayo de 1908, al objeto de construir otro aparato con mayor potencia que el último experimentado y entrenarse de nuevo. Una vez realizado este

programa, salen en ese mismo verano para Francia, instalándose en la llanura de Le Mans, en agosto, y el 31 de noviembre del mismo año, ante numerosos espectadores, realizan un vuelo maravilloso de 124 kilómetros 700 metros en dos horas 28 minutos y 23,5 segundos, ganando además con su intrepidez el trofeo Michelin, establecido a este objeto.

El modelo que produjo esta revolución en la cuestión del vuelo, considerada por casi todos como imposible, obedecía a estas características: Biplano, con el timón de profundidad colocado en la parte delantera y el de dirección en la posterior, caracterizado siempre por la ausencia de un empenaje fijo. La longitud del aparato es de nueve metros, con dos alas, cada una de 12,50 metros de envergadura y dos metros de profundidad, recubiertas de tela estirada hasta el límite de resistencia de la misma, sobre un chasis de madera formado por dos piezas longitudinales, unidas por una serie de piezas transversales. El borde de salida de los planos es muy fino y permite el alabeo, asegurándose la indeformabilidad por unas diagonales de hilo de acero.

Los patines llevan delante sujeto el timón de profundidad y atrás el de dirección. El timón de profundidad va colocado de forma que su concavidad sea variable a voluntad, mandándose la inclinación del mismo por una palanca que el piloto tiene a mano izquierda.

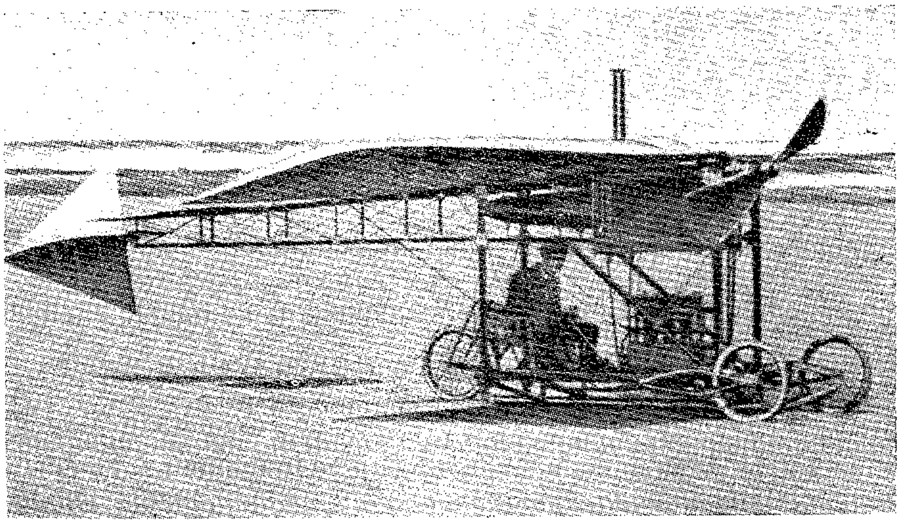
Los planos están separados 1,80 metros (seis pies) y mantenida esta separación por montantes verticales, los del centro indeformables, mientras que los de los extremos están fijos a las alas por armellas que se prestan para el alabeo.

El timón de dirección está formado por dos planos verticales. Entre las dos superficies del timón de profundidad van colocados dos pequeños planos verticales, que "apoyan" todo el sistema en los virajes y permiten al timón de dirección obrar eficazmente, ya que el biplano principal no está dividido por tabiques y no tiene célula de empenaje. Los dos planos a que nos referimos del timón de dirección, son de 1,80 metros de alto y de 0,60 de profundidad, situados a 50 centímetros uno de otro. Todo este sistema va mandado por una palanca situada en el lado derecho del piloto.

El motor de explosión emplea como carburante petróleo; es de cuatro cilindros, desarrollando una potencia de 25 HP. a 1.400 revoluciones por minuto, con un peso de 95 kilos, que se equilibran con el peso del piloto, poniendo en acción dos hélices de 2,60 metros de diámetro, girando en sentido inverso a 400 revoluciones por minuto gracias a un demultiplicador.

El procedimiento de lanzamiento es por medio de una torre, con un peso de 800 kilos en lo alto, que al dejarlo caer tira de un cable unido al aparato, el cual se desliza por un raíl orientado al viento, adquiriendo de esta forma la velocidad necesaria para emprender el vuelo.

Y de esta forma el hombre consiguió volar. Sacudiéndose las cadenas que le mantenían pegado a la tierra en su lucha con el elemento, le vence, y enseñoreándose del espacio, reina en él. En el año 1908 se voló por primera vez, y desde entonces, en un período que abarca escasamente treinta y cinco años, los adelantos aeronáuticos nos han llevado al avión de nuestros días, con el que el hombre puede decir que tiene el espacio a sus pies.



Bibliografía

LIBROS

MIS CUADERNOS DE GUERRA, *por el General Alfredo Kindelán.—210 páginas de 18 × 13.—Editorial Plus Ultra.—Madrid, sin fecha, 1945.—16 pesetas en rústica.*

Sin pretender ser un estudio histórico de la Guerra de Liberación, para lo que juzga el momento prematuro, y teme, además, a su pasión de protagonista como testigo de excepcional interés, tanto por su papel personal de Jefe del Aire como por la casi ininterrumpida proximidad e intimidad con el Generalísimo, presenta el autor una serie de documentos, datos e impresiones de carácter objetivo sobre los que otros habrán de edificar el monumento histórico.

Interesantísimos son, por poco conocidos, muchos detalles de suma importancia en la génesis de muchas operaciones de la guerra, que culminan en el relato de cómo se resolvió la necesidad del Mando único en la persona del Generalísimo Franco (cuaderno 2.°).

Las lecciones no se limitan a exposición de hechos; se hacen consideraciones de doctrina militar de gran trascendencia educativa, tanta que no llegan a borrarla las enseñanzas de la última guerra mundial, que, como inmediata y colosal, parece debiera desvanecer todo recuerdo anterior en el orden de enseñanza para el porvenir, fin utilitario de la Historia.

Este estudio crítico se lleva al extremo en el cuaderno VIII—La batalla de Gandesa—, en su carácter total, y de momo muy especial respecto a aviación, tanto en el orden de la información, donde una vez más tenía razón frente a otros informes, como en su empleo táctico en favor de la acción terrestre frente a criterios de independencia a todo trance.

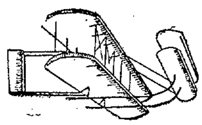
Pone de manifiesto cómo esta batalla, criticable a primera vista por su planteamiento y por su larga duración, vino a resolver el problema principal de la guerra: batir al enemigo dondequiera que se encuentre, y cómo facilitó la ulterior terminación de la guerra.

En el IX cuaderno estudia cómo la concepción estratégica, a veces acertada, puede malograrse por una malaventurada realización táctica, y la relación de la aérea con la terrestre y naval.

Finalmente, en el último cuaderno—El Mando y la Obediencia—expone la necesidad de estimular y reglamentar una más amplia iniciativa que venza la pereza intelectual y el temor a la responsabilidad de los Mandos subordinados.

Como se ve, tanto o más interés que el meramente histórico tiene el de la doctrina que se presenta a la consideración del lector.

Tratándose del General Kindelán, cuya actividad literaria es seguida con tanto interés en nuestro Ejército, y expuesto ya el índice del tema del libro, no es preciso recomendar su lectura, de la que tanto provecho habrán de sacar nuestros compañeros de Armas.



REVISTAS

ESPAÑA

Brújula.—Número 121, del 15 de julio de 1945. Portada: "Relato del mar".—Cuaderno de Bitácora.—Editorial.—La Marina mercante española.—La conquista de las Azores.—Quincena marítimo-financiera.—Situación de buques.—Nuevo hidroavión británico.—Feria marítima.—Realidades de la fantasía.—Aviones de hoy.—El escapulario carmelitano y la tempestad.—Comisariado Español Marítimo.—Un recuerdo piadoso a la Virgen del Carmen.—Recuerdo a la Virgen de la Barca y otros Santuarios marineros.—Política del mar.—La India puede lograr un Gobierno propio.—Balance de la Marina portuguesa.—Autores de libros marítimos.—Técnica naval.—Vida marítima. Brújula en Barcelona.—Deportes.—Humor.

Brújula.—Número 123, del 15 de agosto de 1945. Luces de situación.—Feria del mar.—Cuaderno de Bitácora.—Potsdam ha comunicado sus decisiones al mundo.—Cómo se instruye a la gente de mar en tierra.—Hospitales flotantes.—Política del mar. Ante la Feria del Mar en Vigo.—Apostolado del mar.—Cámara flotante.—Conquistadores y misioneros.—Un incendio en el portaaviones americano "Bunker Hill".—Bombas atómicas.—Quincena marítima financiera.—Técnica naval.—Comenzó en Vigo la semana náutica internacional.

Ejército (Apéndice para la oficialidad de complemento).—Número 15, de julio de 1945.—Las bayonetas están envainadas.—Ametralladoras en la defensiva.—Para verdades, el tiempo. La primera Milicia Universitaria.—La sección a caballo reforzada.—La guerrilla.—Minas: Empleo táctico. Influencia de los héroes del pasado.—El valor.—Teoría del tiro.—¿Qué quiere usted saber?

Ejército (Apéndice para la oficialidad de complemento).—Número 16, de agosto de 1945.—Ejército y sociedad civil y militar.—Infantería. Táctica de las pequeñas unidades.—La isla de Gran Canaria frente a las invasiones.—Granaderos-cazatanques en la defensiva.—Meditación del Cantar de los Infantes de Salas.—Guerra de noche.—Consejos y reflexión.—El viento balístico.—Infantería. Pequeñas unidades.—El avance bajo el fuego de la artillería.—¿Qué quiere usted saber?

Guión.—Número 38, de julio de 1945.—El pelotón en la defensiva.—Marchas en montaña. Consejos prácticos.—Rasgos histórico-militares. El General Castaños.—Problemas de táctica y servicios. Aspectos militares de la geografía humana.—Ideas sobre el tiro antiaéreo.—Buques de guerra.

Motor Mundial.—Número 14, de julio de 1945. Portada.—Las grandes carreras aéreas norteamericanas.—Situación, demanda y retransformación de la industria automóvil americana.—Presentamos a ustedes un "jeep".—El camión de horquilla elevadora.—Rutas de España.—París lanza sus nuevos "taxis".—Actualidad de la industria automovilista inglesa.—Dar en el clavo.—Los circuitos motociclistas internacionales.—El "Sandhamins-Express".—Legislación y consultas.—Crónica del mes.—Bibliografía.—Mercado.

Mundo.—Número 270, julio de 1945.—Las elecciones inglesas (editorial).—Los aliados se proponen la intervención y confiscación de todos los intereses alemanes establecidos en otros países.—Los cambios ministeriales efectuados por Truman no afectan esencialmente a la política de los Estados Unidos.—La delimitación de Alemania en las cuatro zonas que corresponden a los países ocupados ha resultado extraordinariamente laboriosa. La creación del Tribunal de Justicia Internacional es el resultado más efectivo de la Conferencia de San Francisco.—La protección pasiva de las modernas unidades navales les permite soportar los más duros ataques de la aviación.—Rusia vuelve a plantear a Turquía la cuestión de los Estrechos y reclama los territorios de Kars y Ardahan.—Los Estados Unidos se vienen preparando para una expansión industrial sin precedentes. Por la Hispandiad: Similitud y diferencia.—Moscú prepara un nuevo "Comité de Lublín" en China frente al Gobierno de Chung-King.—La técnica aeronáutica busca el modelo de avión que sirva en el futuro como medio de locomoción particular.—Las ideas y los hechos.—El reajuste de Africa se presenta lleno de dificultades por el juego de intereses opuestos y por la liquidación de problemas muy complejos.—La campaña en el Extremo Oriente sigue ofreciendo caracteres de gran dureza.—El Lloyd de Londres reanuda sus actividades de los tiempos de paz.—Indice bibliográfico.—Noticiario económico.—La pequeña historia de estos días.—Efemérides internacionales.

Mundo.—Número 271, 15 de julio de 1945.—La Conferencia de "los Tres" (editorial).—La victoria izquierdista en Inglaterra, según Churchill, podría deslizar la política continental hacia el comunismo.—La solución dada al pleito polaco es transitoria, y muchos intelectuales, políticos y veteranos de la guerra no regresarán a su país.—No obstante el reparto de Viena entre los tres gran-

des aliados, el problema político de Austria sigue sin resolver.—La derrota defintiiva del Japón pondrá en manos de los Estados Unidos el dominio militar y económico de todo el Pacífico.—Las atrocidades cometidas por el E. A. M. en Grecia han suspendido un fuerte movimiento en favor de la Monarquía.—La detención y procesamiento de Weygand proyecta luz sobre la confusión política francesa de estos tiempos.—El jefe del Gobierno de Mogolia, Mariscal Chay Bolsan, ha sido recibido en Moscú con mucha solemnidad.—Noticiario económico.—Gran Bretaña y Estados Unidos sostienen teorías diametralmente opuestas respecto al régimen económico del mundo.—Las ideas y los hechos.—Parece probable la admisión de Italia entre las Naciones Unidas, con lo que la difícil situación del país mejoraría notablemente. Los norteamericanos concentran 2.200 aviones y 300 buques de guerra para atacar los objetivos japoneses. — Indice bibliográfico. — El bombardeo sistemático de las ciudades japonesas quiebra todos los propósitos de resistencia.—El Rey Leopoldo III estudia con los representantes de los grupos políticos belgas la solución del problema monárquico.—La pequeña historia de estos días.—Efemérides internacionales.

Mundo.—Número 272, del 22 de julio de 1945. La crisis belga (editorial).—Alemania continúa siendo un grave problema por las diferencias de criterio de las cuatro Potencias ocupantes.—De Gaulle anuncia para el mes de octubre elecciones generales en Francia, pero no ha precisado el sistema que se aplicará.—El problema de Macedonia, planteado por Tito, vuelve a crear un fuerte estado de intranquilidad en los Balcanes.—La persecución religiosa en Austria bajo la ocupación alemana, atentó contra la enseñanza religiosa y las organizaciones católicas.—Por la Hispanidad.—La conferencia de Potsdam se considera la más difícil e importante de las tres que han celebrado "los grandes".—Fracasa la Conferencia de Simla, convocada por la Gran Bretaña para constituir un Gobierno interino para la India.—El Consejo de Seguridad puede convertirse en una especie de supergobierno internacional dotado de grandes atribuciones.—Las ideas y los hechos.—La Constitución norteamericana permite el libre desenvolvimiento de sus Presidentes cuando tienen personalidad vigorosa.—La dimisión del ministro de Asuntos Exteriores de Méjico parece motivada por los ataques de los elementos izquierdistas del partido.—Los vientos monzónicos y los ciclones pueden perturbar las actuales operaciones sobre el Japón.—Mehedia, La Mamora o San Miguel de Ultramar, en la costa atlántica marroquí, fué ocupada por España de 1614 a 1681.—No parece probable que los japoneses abandonen sin lucha la colonia francesa de Indochina.—Pequeña historia de estos días.—Efemérides internacoinales. — Indice bibliográfico.

Mundo.—Número 273, del 29 de julio de 1945. La hora del Japón.—Las acusaciones del presidente del Consejo Van Acker contra el Rey Leopoldo no justifican la grave demanda de abdicación.—El anuncio hecho al Farrell de convocar elecciones generales antes de fin de año parece revelar una situación política difícil.—En Potsdam, cuna del Estado Mayor alemán, los "tres grandes" acuerdan la total destrucción de este alto organismo militar.—El proyecto de creación del servicio militar obligatorio encuentra en Estados Unidos fuerte corriente de opinión contraria.—El reconocimiento del Comité de Varsovia no ha resuelto todavía para los anglosajones gran parte de los problemas de Polonia.—La resistencia del Rey a los planes de Mussolini salvó a Italia de quedar reducida a los límites de miseria en que se encuentra Alemania.— Los contribuyentes norteamericanos quieren que se llegue a una pronta y eficaz reducción en los impuestos.—Inglaterra ha puesto en producción casi todas las minas del Ruhr, y desea que esta gran cuenca industrial se rehaga y prospere.—La Flota combinada anglosajona que ataca la metrópoli japonesa consta de 13 ó 14 de los acorazados más modernos.—Indice bibliográfico.—Las ideas y los hechos.—El Presidente de Colombia dimite con carácter irrevocable para restablecer la unidad del partido liberal.—Los aliados esperan que la resistencia japonesa, en el caso de desembarco, sea mucho más fuerte que la alemana en Francia.—Las fronteras de la República Argentina con Bolivia han sido trazadas en acuerdo pacífico y sin ningún arbitraje extranjero.—La pequeña historia de estos días.—Efemérides internacionales.—Noticiario económico.

Mundo.—Número 274, del 5 de agosto de 1945. Sentido y valor de unas elecciones.—El Mayor Attlee se inspira en los "fabianos", lo que hace que pueda identificarse su política con el socialismo continental.—La política mundial será afectada, en algunos casos, profundamente por la victoria laborista en Inglaterra.—La victoria laborista revela que el pueblo inglés quiere evitar posibles peligros de guerra más o menos próximos.—El pesimismo innato y el cansancio físico e intelectual explican la conducta de Pétain durante la guerra y en el Gobierno.—La U. N. R. R. A. tiene ultimados los planes de ayuda para el último semestre del año por valor de 913 millones de dólares.—La conferencia de Potsdam, llevada en una atmósfera de gran secreto, se ha convertido, al parecer, en una conferencia de paz.—La determinación japonesa de luchar hasta el final obedece en gran parte a razones religiosas.—Por la Hispanidad: Trabajo mexicano.—Inglaterra, Estados Unidos y China ofrecen en un ultimátum al Japón la última oportunidad para terminar la guerra.—Las ideas y los hechos.—El Japón cuenta todavía con unos cinco millones de soldados, de los que dos millones y medio están en la metrópoli.—Noticiario económico.—La guerra ha aportado innovaciones en la técnica aeronáutica, que van desde los varios tipos de doble fuselaje hasta el ala volante.—Se ha calculado extraoficialmente en 20.000 millones de dólares el total de reparaciones que serán exigidas a Alemania.—El Mando nipón está plenamente derrotado y se mantiene a la defensiva, sin capacidad para tomar iniciativas en ningún sector.—La pequeña historia de estos días.—Efemérides internacionales.—Indice bibliográfico.

Mundo.—Número 275, del 12 de agosto de 1945. Una bomba y Rusia contra el Japón (editorial).—La declaración de Laval en el proceso de Pétain, ha desvirtuado muchas de las acusaciones que se hacían contra el Mariscal.—El partido comunista norteamericano, disuelto en 1944, ha reanudado de nuevo su acción en la lucha de clases.—La ocupación española de Tánger en junio de 1940 obedeció a razones indiscutibles de seguridad y mantenimiento del orden.—Las ampliaciones territoriales concedidas a Polonia no la compensan de las pérdidas en el Este.—Las condiciones impuestas por los aliados a Alemania son las más duras que ha conocido pueblo alguno en los tiempos modernos.—La fuerte oposición al régimen de Farrell permite esperar su vuelta a la normalidad política en breve plazo.—La aprobación por la Cámara de Representantes norteamericana de los acuerdos de Bretton Woods inicia una nueva etapa de cooperación internacional. — Los aliados acuerdan mantener la unidad económica de Alemania mientras dure el período de ocupación.—Las ideas y los hechos.—La actitud antiespañola en Potsdam es contraria a los auténticos intereses del realismo político anglosajón.—Noticiario económico.—Se considera poco probable que los norteamericanos inicien el desembarco en el Japón antes de octubre.—La conferencia de Potsdam ha abordado de lleno el problema de la paz en Europa.—Judíos y árabes plantean ante el Gobierno laborista británico el problema de la política en Palestina.—La pequeña historia de estos días.—Efemérides internacionales.—Indice bibliográfico.

Mundo.—Número 276, del 19 de agosto de 1945. El fin de los países del Eje (editorial).—La energía atómica es un bien que pertenece a todos los hombres y no debe quedar a merced de un solo pueblo o de un grupo.—La derrota del Japón ha sido provocada por los nuevos proyectiles atómicos más que por la participación soviética.—La participación soviética en la lucha contra el Japón ha transformado radicalmente el panorama político en el Extremo Oriente.—El orden que el Eje habría impuesto en el mundo significaba una hegemonía alemana en Europa y otra japonesa en Asia.—Las potencias del Eje, ahora totalmente derrotadas, disponían de contingentes de movilización de 37 millones de hombres.—Los vencedores reservan para los países del Eje derrotados un trato duro que elimine su gran potencia durante años.—La desintegración atómica de catorce lapiceros corrientes produciría tantos kilovatios-hora como todas las centrales españolas.—Por la Hispanidad.—Precursores hispánicos.—Sabios alemanes expulsados por el nacionalsocialismo han hecho posible el descubrimiento de la bomba atómica.—La ratificación por el Senado norteamericano de la Carta de San Francisco es una decisión trascendental.—Balmes previó la conversión de Newman y los efectos que tendría en el futuro religioso de Inglaterra.—Las ideas y los hechos.—El Rey Pedro disuelve el Consejo de regencia yugoslava y acusa a Tito de estar ejerciendo una dictadura en el país.—Las relaciones entre Montevideo y Buenos Aires han tenido frecuentes etapas de más inteligencia y hasta de rivalidad.—Pequeña historia de estos días.—Efemérides internacionales.—Indice bibliográfico.

Motor Mundial.—Número 13, de junio de 1945. Portada.—La "Cinta Azul" del océano. Los galgos del Atlántico.—El programa de resurgimiento de la industria francesa del automóvil.—Los constructores ingleses mantienen el interés del público.—El más pequeño automóvil americano.—Dar en el clavo.—La vuelta a los puertos.—El aeromotor miniatura en España.—La mujer y la Aviación.—Creación de una Junta Permanente del Transporte Interamericano.—Crónica del mes.—Legislación y consultas.—Bibliografía.—Mercado.

Radio Nacional.—Número 349, del 15 de julio de 1945.—Programas de Radio Nacional. Un teatro ejemplar.—La semana en Radio Nacional.—Rosita Yarza.—El maestro Benlliure, amante de la radio.—La radio como instrumento que coadyuva a la educación.—El estilo literario en lo radiofónico.—Historia de un aparato de radio.—Las primeras emisiones radiofónicas en España.—Una noche de lluvia.—Altavoces en los trenes.—Feria del libro.—Stettinius ante la radio.—Pasatiempos. Humor.—Páginas técnicas y programas.

Radio Nacional.—Número 350, del 22 de julio de 1945.—Programas de Radio Nacional.—La más grande de las conquistas.—La semana en Radio Nacional.—Aquel toque de cornetín...—Radios de Buenos Aires.—Madrid no responde.—El soldado locutor.—Programas.—Las primeras emisiones de Radio Nacional en Madrid.—La lección de los altavoces.

Radio Nacional.—Número 351, del 29 de julio de 1945.—Programas de Radio Nacional.—Veinticuatro veladas musicales.—La semana en Radio Nacional.—Emisiones de radio en lengua extranjera.—Madrid no contesta.—Radios de Buenos Aires.—Treinta y dos meses oyendo la radio escondida.—La radio y los artistas líricos.—El periodista y la radio.—La radio y las grandes figuras de la Humanidad.—El mundo del sonido.—La industria radiotelefónica en España.—Página técnica.—Feria del Libro.—Programas y ¡Aquí, Radio Pirueta!

Radio Nacional.—Número 352, de 5 de agosto de 1945.—Programas de Radio Nacional.—Voz de España en América.—La semana en Radio Nacional.—Fernández Flórez y la radio.—Lo que la buena música debe a la radio.—Las grandes figuras del cine ante la radio.—Programas y emisiones en lengua extranjera.

Radio Nacional.—Número 353, del 12 de agosto de 1945.—Programas de Radio Nacional.—Emisiones atlánticas.—La semana en Radio Nacional. La radio en la guerra.—La actriz y la radio.—Enrique Rambal y el teatro radiofónico.—Hedy Lamarr.—Ondas españolas.—El mundo al habla y ojos y oídos del mundo.

Radio Nacional.—Número 354, del 19 de agosto de 1945.—Programas de Radio Nacional.—La guerra, las noticias y la radio.—La semana en Radio Nacional.—El micrófono en los platós.—El maestro Conrado del Campo y la radio.—Pastora Imperio y "Niño de Marchena".—El micrófono en las tareas de la paz.—La radio, consultorio nacional.—Seis mujeres bonitas.—Feria del libro.—Un locutor de altura.—Pasatiempos.—Humor.—Ondas españolas.—El mundo al habla y emisiones de sobremesa.

Revista General de Marina.—Número de junio de 1945.—Don José de Mazarredo, Teniente General de la Real Armada.—La Tramontana.—Nociones sobre el transporte marítimo de petróleos. La arquitectura naval en Egipto antes de Jesucristo.—Bares.—Sonda de vacío.—Del diario del Guardiamarina X.—Aeropuertos para hidroaviones gigantes.—Notas profesionales.—Miscelánea.—Historia de la mar. (La isla de Robinsón Crusoe).—Libros y revistas.—Noticiario.

Revista General de Marina.—Número de julio de 1945.—Préstamo hecho a los Reyes Católicos.—La Ley de Ohm y el "Metrosil".—Tratado simplista de estrategia.—Fuerzas sutiles españolas en Francia.—La "Dorna".—Los problemas de la paz. Historias de la mar. (Navegación de Hong-Kong a Manila por el buque "Patiño".—Una información (El Almirante Estrada ingresa...). — Notas profesionales. — Miscelánea. — Libros y revistas.—Noticiario.

Revista de Obras Públicas.—Número 2.764, de agosto de 1945.—Notas sobre mecánica del suelo. Chimeneas de equilibrio.—Presas de contrafuertes.—Revista de revistas.—Bibliografía.—Crónica. Fichero bibliográfico.

Gaceta de la Prensa Española.—Núm. 35, abril de 1945.—Los que sí y los que no.—Prensa española: Caricaturización de ideas.—Anecdotario: Un periódico a 200 metros de la línea de fuego.—Ha muerto un periodista.—El público lector opina sobre la Prensa.—Prensa extranjera: Una Facultad de Periodismo en la Universidad de Columbia.—La información marroquí de la "Gaxeta de Francia" en 1631.—Biografías: Francisco Peris Mencheta, un valenciano ilustre y un periodista ejemplar.—Historia: Periodistas turolenses.—"Exi-

to", una revista juvenil granadina.—Técnica: Notas elementales sobre el arte de imprimir.—La noticia.—Algunos problemas de la radio.—Introducción al periodismo moderno.—Las cuatro primeras planas.—Labor de una Delegación Nacional de Prensa: "Fantasía".—Noticiario.—Movimiento de personal.

Euclides.—Números 53-54, julio-agosto de 1945. La sacarificación de la madera.—Balística exterior: Cálculo de la trayectoria por descomposición en arcos, según el método de Siacci, y cálculo de las trayectorias zenitales y nadirales.—Métodos de investigación científica. — La unión triple entre átomos de carbonos.—Un curioso tipo de biocenosis dulciacuiocola: la fitotélmica.—Las frecuencias intramoleculares y el "efecto Raman".—Determinación geométrica de hiperestereoscopias.—Crónica: Un sueño sobre el Universo.—Noticiario.—Inventos, curiosidades y ciencia recreativa.—Ejercicios propuestos.—Sección especial (Propuestos). Ejercicios resueltos.—Sección especial (Resueltos). Bibliografía.—Varia.

Revista de Geofísica.—Número 14, abril-junio de 1945.—Geofísica pura: Resultados de las recientes investigaciones osostáticas.—Geofísica aplicada: La Geofísica y su relación con la Geología. Notas y comunicaciones: Nuevos instrumentos para la técnica del sondeo con globos pilotos.—La determinación de la figura de la Tierra y el teorema de Stokes.—Resumen de las observaciones de declinación y componente horizontal efectuadas durante el año 1944 por el Instituto Geofísico de la Universidad de Coimbra (Portugal).—Latitud del Observatorio Astronómico de Santiago.—Las familias radiactivas.—Nota relativa a la actividad solar y geomagnética (enero-marzo 1945).—La sequía del invierno 1944-1945 en España.—Movimiento científico: Conferencias acerca de las cuestiones primordiales de la Geofísica moderna.—Los métodos geofísicos, según M. Noya, en su aplicación a los problemas de aguas subterráneas.—Conferencias de climatología.—Crónica: Actividad del Observatorio de Santiago durante el año 1944.—Bibliografía.

Información Comercial Española.—Número 122, del 10 de julio de 1945.—Canarias en la economía española (The Canary Islands in the Spanish Economics).—Naturaleza y trabajo en Canarias. Síntesis de las Canarias.

Suplemento para el Comerciante Español.—La Carta de San Francisco.—¿Se repite al Historia? El mundo árabe.—Nuevo convenio comercial y de pagos entre España y Suiza.—Don Antonio de Miguel y el Banco Exterior de España.—La economía internacional del futuro.—Fernando Galainena, presidente de la Subcomisión de Cinematografía.—Política de expansión comercial: Ferias y Exposiciones.—Historia económica de la guerra actual.—Estadística del comercio exterior de España en 1944. — Lección de moral mercantil.—XIII Feria Oficial e Internacional de Muestras de Barcelona.—América empieza en los Pirineos.—Con pluma ajena: Labor de los técnicos comerciales del Estado.—Producción: El pescado, alimento nacional.—Desarrollo de la industria petrolera en Venezuela.—Importancia actual de la minería argentina y su influencia en la economía nacional.—España acude en ayuda de Europa.—Clausura de las sesiones de la Junta Sindical de Cinematografía.—Creación de dos Compañías inglesas para la financiación de industrias.—Mercados: El mercado de medicamentos en El Ecuador.—Turquía vitivinícola.—Política española del libro. Homenaje a don Antonio Llopis Galofré.—Comercio exterior: El comercio exterior sueco en 1944. Sugestiones del Comité de Comercio exterior de la Cámara de Comercio de los Estados Unidos.—Política económica: Temas de carácter económico presentados por Cuba en la Conferencia Interamericana de Méjico.—Inauguración de la Asamblea Regional Naranjera.—El servicio de comercio exterior en Dinamarca.—Se raciona la sal en Suecia.—Libros: "El rostro de España".—La amplia labor editorial de la Comisaría de Abastecimientos.—Ofertas y demandas: Quince días de legislación nacional.—Feria de Segovia.—Lección de Política, del señor Arrese.—Importante pedido del Consorcio de Compras de los Estados Unidos a la industria textil catalana.—Noticiario breve: Se inaugura el edificio de la Caja Nacional del Seguro de Enfermedad.

Textil.—Número 14, febrero de 1945.—El problema de la energía eléctrica.—Los tejidos antiguos españoles del Museo Instituto de Valencia de Don Juan.—La torsión de los hilos y sus efectos.—Poeta y tintorero: Crisolita.—Los maestros sederos.—Información nacional. — Rápido florecimiento de la industria.—Noticiario.—Revista de libros.—Revista de revistas.—Bolsa.—Patentes extranjeras.—Nuevas industrias.—Subastas.—Consultorio.

EE. UU. DE AMÉRICA

Aero Digest.—Número de febrero de 1945.—Pedimos al Congreso una reforma sensata de Aviación civil.—Aviones de guerra norteamericanos, con un cuadro general con características de los mismos.—Material plástico formado a baja presión.—Detalles de la estructura del planeador "CG-4A".—Cálculo de la distribución de la sustentación a lo largo de la envergadura.—Motores de inducción para aviones.—Solidad del aire en los aceites.—Requisitos para el análisis de los esfuerzos básicos para reducir el peso de los aviones.—La distribución de los metales de reserva en Norteamérica.—Nuevo procedimiento para la producción de dibujos de taller.—El "Stinson Voyager 125" avioneta.—La estructura metálica de las "Fortalezas".—Control electrónico del autopiloto.—Plantilla rotatoria para el montaje de aviones.—Eficacia de los rodamientos de agujas para las poleas de los mandos de los aviones.—Los progresos en las instalaciones eléctricas de a bordo prometen grandes mejoramientos.—Las miras de tiro inglesas y norteamericanas.—Recogida por un avión en vuelo de un hombre estacionado en tierra (fotografía).—Ventajas económicas de los dirigibles.—Barcos y aviones forman el equipo de transporte.—La misión del Mando de zona de infraestructura.—El magnesio en la construcción de aviones.

Aero Digest.—Número de 1 de marzo de 1945.—Divisiones del Ejército de tierra aeroembarcadas que han entrado en acción.—Transporte aéreo.—Fotografía aérea.—Los transformadores térmicos en las instalaciones de a bordo.—La construcción del "B-29".—"Taylorcraft", avión de enlace. Descripción detallada.—Principios en que se basa el helicóptero.—El "Lockheed P-38 L". Breve descripción.—Materia plástica laminada a baja presión.—Aluminio templado a chorro de agua mejora el metal "Hermes", avión de pasajeros inglés. Breve descripción.—Cálculo de la distribución de la sustentación a lo largo del ala.—Proyectos de depósitos de gasolina que forman parte integral de la estructura del avión.—Regulado para corriente de oxígeno para el vuelo a altas cotas.—Controles eléctricos del avión.

Aero Digest.—Número del 15 de marzo de 1945. Aviación de apoyo directo al Ejército.—Aeropuertos.—La labor realizada por las bases del servicio aerotécnico.—Obstáculos a nuestro progreso industrial.—Los aeropuertos como negocio.—Aviones más seguros con menor coste.—Manera de encontrar los astros para la navegación (parte tercera). Control de tráfico aéreo.—Pérdida de tiempo en el funcionamiento de las líneas aéreas.—Nueva instalación radiotelegráfica a través de Canadá con el sistema de modulación de frecuencia. — El "Avenger TBM-3. Descripción detallada del mismo.—El "Ascender XP-55" caza. Breve descripción.—Arranque de motores fríos.—¿Serán necesarios los superaeropuertos en el futuro?—El problema que presenta la nieve en el servicio de los aeropuertos. — El nuevo velero ornitóptero "Maule".

Aero Digest.—Número del 15 de mayo de 1945. Gracias a las medidas de seguridad han ocurrido pocos accidentes durante la instrucción.—El transporte aéreo de cargas comerciales se valuará en el porvenir por toneladas.—Sexto aniversario del servicio de recogida de correspondencia por aviones en vuelo.—Las camareras de a bordo de ayer y las de hoy.—Construcción de aeropuertos. Comentarios sobre aviones con alas que puede regularse su ángulo de incidencia.—Manera de buscar los astros para la navegación aérea (quinta parte).—"Lockheed P-38 "Linghtning". Descripción (segunda parte).—Las nuevas magnetos facilitan el entretenimiento de las mismas.—Nuevo método para la fabricación de esferas fluorescentes para los instrumentos de a bordo.—Rolon de un nuevo sistema.—El servicio de incendios de los aeropuertos.—Manera de calcular el costo de cada libra transportada en avión.—Condiciones meteorológicas artificialmente producidas para ensayar las piezas y los instrumentos de los aviones.—"Palo de escoba" para ser utilizado en las formaciones.—Altavoz con aire comprimido para transmitir órdenes en los aeropuertos (fotografía).

Aero Digest.—Número de 1 de junio de 1945.—El punto de vista de los ferrocarriles acerca del transporte aéreo.—Las perspectivas de la industria aeronáutica.—Tendencias de los proyectos de aviones y avionetas particulares.—Importancia fundamental del entrenamiento de la juventud para la Aviación.—El plan de construcción Stanley.—Noticias de Washington.—Problemas de los gálibos para las líneas de Cuaderna.—El sistema neumático para abrir y cerrar las puertas del portabombas del "B-29".—Motor Ranger. Descripción.—Las ventajas y desventajas del helicóptero.—Nuevos desarrollos en el campo de los aviones con alas rotatorias. — Principios de las alas rotatorais. — Montajes antevibratorios para instalaciones de radio e instrumentos a bordo de los aviones.—Proyectos de estructuras especiales para proporcionar comodidad a los pasajeros (primera parte).—Motor Continental 1-1430. Breve descripción.—Construcción integral del piloto automático con la mira de bombardeo Norden.—Problemas de la frecuencia de la Aviación en los elementos de las vigas y en las tuberías.—Los motores eléctricos para el control del tiro.—Ventajas de los proyectos de aviones con hélices propulsoras y fuselajes gemelos (primera parte).—Límites económicos del calor desarrollados por corrientes de alta frecuencia.—Eficiencia en la construcción del "Helldiver".—Las brújulas alemanas.—Nuevo método para dar forma a las ampollas vítreas de las carlingas, etc.

Aviation.—Número de marzo de 1945.—Norteamérica desea competencia en los mercados internacionales.—Para conservar la supremacía del aire se necesita continuar la labor de investigación.—Tropas aerotransportadas.—Mantengamos las escuelas de Aviación por medio de contrato.—La labor del Instituto NACA.—"North American B-25 Mitchel". Detallada descripción de todas las piezas del mismo.—Cómo simplificaremos nuestros laboratorios en la postguerra.—Conversión de los "Boeing" estratosféricos que se han empleado durante la guerra para destinarlos al servicio de pasajeros.—Determinación del radio de curvatura por medios analíticos aproximados.—Proyecto y funcionamiento del tren retráctil del "Fw-190".—Un buen servicio de entretenimiento permite prestar servicio con menor número de aviones.—Análisis de averías y remedio para las mismas.—Nuevos tipos "Piper" (avionetas).—Nuevos problemas de navegación aérea que se presentarán en los vuelos a grandes velocidades.—La lucha del transporte aéreo a gran velocidad contra el de pequeña.—Lanzamiento de carros en todo terreno y cañones anticarros por medio de paracaídas (fotografía).

Aviation.—Número de mayo de 1945.—La instrucción que reciben los veteranos que vuelven a incorporarse a las líneas aéreas norteamericanas.—Problemas económicos de las líneas secundarias.—Debemos ser honrados con nuestros nuevos clientes en la venta de aviones particulares.—"Zeke 12" ("Hamp"), avión japonés. Descripción detallada del mismo.—La construcción de piezas laminadas. Las organizaciones de investigaciones aeronáuticas centralizadas reúnen mayor ventaja que las descentralizadas.—Protección de las aleaciones de magnesio por medio de un nuevo método galvanoplástico.—La estabilidad de un avión tratada matemáticamente (segunda parte).—Fotografías de una fábrica de aviones soviéticos.—El "flaps" de doble ranura proporciona la gran eficacia del "A-26".—"Convair Ry-3", transporte militar. Algunos detalles del mismo.—Los nuevos métodos de entretenimiento del material aeronáutico.—Proyectos de pequeños aeropuertos.—Nueva regla de cálculo para el control de la navegación de cruceros.—Aplicación de los datos meteorológicos para la preparación de la navegación de cruceros.

Foreign Commerce Weekly.—Número 9, 26 de mayo de 1945.—Lo que significan los importes a los pequeños negociantes.—La industria de pulpa y el comercio de los Países Bajos estropeada por la guerra.—Los mercados en el extranjero para los insecticidas americanos. — Turquía.—Dificultades económicas en el año de la crisis de guerra. Nuevo ferrocarril transandino que unirá Chile y Argentina.—Noticias por países. — Noticias por productos de primera necesidad.

Foreign Commerce Weekly.—Número 11, 9 de junio de 1945.—Burma hoya.—Almacenes navales griegos durante el régimen enemigo.—Materiales de construcción en la Francia liberada.—Brasil intenta explotar su fuerza hidroeléctrica.—El comercio exterior de los Estados Unidos por puertos y áreas.—Ultimos aerogramas.—Noticias por países.—Noticias por productos de primera necesidad.

Military Review.—Número 1, abril de 1945.—(Estados Unidos).—Asalto de posiciones fortificadas.—Caballería en camiones de un cuarto de tonelada (jeeps).—"Estamos haciendo lo que podemos con lo que tenemos".—Transmisiones en la Fuerza aérea.—La segunda batalla de Bougainville. ¿Qué tal es nuestro equipo?—La batalla de las islas Aleutas. — Avalancha blindada. — La formación "Y". Principio fundamental de la vanguardia.—Evacuación de 30.000 prisioneros de guerra.—Organización y empleo de la observación de la artillería de campaña.—Problemas del abastecimiento en Leyte.—Colapso en Túnez.—El humo artificial en las operaciones en Italia.—Notas mi-

litares del mundo entero.—Recopilaciones militares extranjeras.—Tropas británicas aerotransportadas.—Agrupaciones de combate de las Unidades de Infantería al hacer brechas en posiciones defensivas.—El frente alemán en el Atlántico.—Nunca olvidarán a Normandía. La audacia en el combate.—Arnhem.—El nuevo frente occidental. Velocidades de combate.—La artillería soviética en la segunda Guerra Mundial.—Impermeabilización de vehículos para la invasión.—La fortaleza "Alemania". — Una decisión. — Dos planes de acción.—Organización de ataques de bombardeo en masa.—La Armada soviética en el Báltico.—El arte de la persecución.—Los adelantos en la destrucción aérea.—La cooperación entre la artillería autopropulsada y la Caballería.—La terapéutica de la neurosis de guerra.—Luna artificial.

Military Review.—Número 2, mayo de 1945.—Preparativos para una operación anfibia divisionaria.—El Comando de Aerotransporte de tropas.—El vectógrafo y su empleo militar.—La situación estratégica en Europa en 1 de marzo de 1945.—Destructores de tanques en Europa.—Servicio de escucha y de intercepción de informaciones radioemitidas.—Conductos de reemplazos al frente.—Pistas de aterrizaje avanzadas.—Colaboración aeroterrestre en Francia.—Notas.—La batalla de Peleiu. — Latinoamericanos en Leavenworth.—Protección naval en el combate anfibio.—Doctrinas tácticas alemanas.—Artillería de campaña combatiendo como Infantería.—Defensa antitanque japonesa en Birmania.—Notas militares mundiales. — Recopilaciones militares extranjeras. La táctica alemana en una defensa dilatoria.—El ataque a la prisión de Amiéns.—Las operaciones aéreas en Holanda.—La defensa de Varsovia.—El acorazado y el portaavión.—Las baterías de artillería de costa de gran alcance alemanas.—Preludio al "Día D".—Empleo de la estratagema en la preparación de artillería.—Aviones japoneses.—El Servicio de Sanidad Militar y el Comando de Aerotransporte de la R. A. F.—El engaño en la isla Goodenough.—Operaciones de aerotransporte y de tropas aerotransportadas.—Bombarderos maestros.—La batalla de Escalda.—Kamikaze: Vientos divinos. — Algunos aspectos meritorios del antiguo Ejército alemán.—La batalla de Orsha.—Las naves de desembarque lanzacohetes británicas.

Military Review.—Número 3, junio de 1945.—La Tercera División ("Punta de lanza") blindada.—Entrenamiento de la R. A. F. en los Estados Unidos. — "Suficiente y a tiempo". — El XV Cuerpo de Ejército en Argentan y Falaise.—Los cohetes y sus potencialidades.—El desarrollo del transporte aéreo.—La estrategia en el Pacífico.—Interdicción aérea segmentaria.—La IV Sección de Estado Mayor de División en el V Ejército.—Planes aeroterrestres.—La perfiladura física y la clasificación.—Campos de aviación y el aerotransporte en el norte de Birmania.—El Batallón de tanques.—Notas militares mundiales.—Recopilaciones militares extranjeras.—La Organización Volkssturm.—La estrategia de la batalla de Ardenas.—Operaciones de penetración.—Actividades aéreas en Birmania. — La lucha por el Fiord Varanger.—¿Qué puede hacer la armada alemana?—Grupos de artillería soviética.—La guerra en China.—La infantería motorizada en la ofensiva.—Armas secretas. — Minas magnéticas.—Artillería autopropulsada en combates de tanques. Las guerillas en Birmania.—"Stormoviss" y bombarderos lanzatorpedos.—Innovaciones en la guerra submarina.—Entrenamiento de Oficiales en el Ejército rojo. — La campaña de Hungría. — Los tanques en cruces de ríos.—Los Servicios divisionarios en la persecución.

National Aeronautics. — Número de mayo de 1945.—La conferencia de Chicago ha ayudado al piloto propietario en el extranjero.—Historia económica de un aeropuerto.—Se mide científicamente la molestia que puede producir el ruido de un avión a los habitantes de una ciudad.—Las enfermas camareras de a bordo.—Lo que tiene uno que verificar cuando se vuela en un avión con el que no está familiarizado.—Lo que se siente volando en un avión propulsado por reacción térmica.

Plane Talk.—Número de mayo de 1945.—"Privateer". Algunos datos del mismo.—Lo que consiguió nuestro bombardeo en Alemania.—Coronado. Algunos datos.—Ensayos con un avión cuya ala puede controlarse su ángulo de ataque.—El Mando de transporte.—El vuelo remolcando.—La base de Santa Ana.—Vuelo de 10 millas realizado por un "Liberator".—Arrojando folletos de propaganda sobre Alemania.—La XV Fuerza Aérea norteamericana.—Planos de taller convertidos en dibujos, con perspectivas para personal no adiestrado en la lectura de planos.

U. S. Air Services.—Número de marzo de 1945. Lo que piensa el General Arnold acerca del poder aéreo.—El Departamento del Estado se opone a la política del monopolio.—Historia de la octava Fuerza Aérea, por el General Spaatz.—Avituallamiento por medio del paracaídas.—A lo largo de la ruta aérea de Birmania.—Actuación de la octava Fuerza Aérea.—El grupo de caza brasileño combate durante catorce meses.—Berchtesgaden, bombardeada por primera vez.—Algunos datos del nuevo "Heldiver".—"Lockeed", caza propulsado por reacción térmica. (Algunos pocos detalles del mismo).

U. S. Air Services.—Número de mayo de 1945. Comentarios acerca del material aeronáutico sobrante.—Los jefes de la industria de Nurenberg admiten que la Aviación aliada derrotó a Alemania.—Relato de un vuelo a bordo de un "Invader A-26".—Necesitamos una Junta de Investigación para la seguridad nacional.—Deben prohibirse las rivalidades contraproducentes entre las Compañías de navegación aérea.—Relato de un vuelo de bombardeo contra el Japón a bordo de una "Superfortaleza".—Nuevo modelo de "Thunderbolt" entra en la fase de construcción.

GRAN BRETAÑA

Flight.—Número 1.904, del 21 de junio de 1945. Perspectivas: Ofensiva del Mando de bombardeo. Investigaciones cooperativas.—El costo de algunas investigaciones.—La guerra en el aire.—La escuela de cadetes de la R. A. F.—Noticias breves.—Aviones construídos en Australia.—Los desarrollos e investigaciones para el proyectil cohete.—Radar.—Nuevos tipos de aviones ingleses.—La fotografía para investigación de despegues, subidas, etcétera.—La mayor hidrocanoa inglesa.—La exposición aeronáutica inglesa.—Noticias breves sobre Aviación civil.—La ofensiva del Mando de bombardeo.

Flight.—Número 1.905, del 28 de junio de 1945. Perspectivas: La campaña aeroterrestre de Birmania.—Los aviones "Avro".—Los primeros ataques aéreos nocturnos de los americanos en Asia.—La guerra en el aire.—Resumen de despegues y pérdidas de la Aviación aliada desde 1939 al 45.—Noticias breves.—Las turbinas de gas para la propulsión de aviones.—La exposición aeronáutica inglesa.—El "Avro Tudor I".—Amplia descripción y características.—Noticias breves de Aviación civil. La ofensiva del Mando de bombardeo. Segunda parte.

Industria Británica.—Número 168, julio 1945. Cambio de aspecto.—La industria eléctrica en la Gran Bretaña.—Inconvenientes de las tarifas de Aduanas.—Notas editoriales.—Problemas del comercio exterior.—Producción de hierro y acero.—Prensas con matrices de goma.—El arte en la industria de tejidos.—El comercio internacional.—Señalización moderna en los ferrocarriles.—Regulación de los registros de hornos.—Investigaciones científicas.—Agencias vacantes.

Hazañas de guerra, S. W. P. 57.—Puntos culminantes de la guerra.—El centro vital del poder marítimo británico se ha trasladado al Pacífico.—La nueva Cámara de los Comunes.—Birmania.—Por qué los japoneses fueron batidos en 1944.—La lucha contra la langosta.—La industria británica de cristales ópticos.

Hazañas de guerra, S. W. P. 58.—La guerra en Birmania.—Fotografía de la zona de operaciones. El Almirante sir Bertram Ramsay.—Noticias de la Gran Bretaña.—Un triunfo de la técnica británica.—El trabajo de un hijo de Nigeria.—"Der Fuhrer".—Obreros y patronos.

Industria Británica. — Número 167, junio de 1945.—Después de la victoria.—Evolución de la industria del algodón.—Generación de vapor por electricidad.—Notas editoriales.—Utilización de la fuerza de las mareas.—La agricultura en la Gran Bretaña.—Precipitación electroestática.—El transporte lento en las ciudades.—Engranajes reductores helicoidales.—Las máquinas de fuerza motriz. La cinematografía británica en la guerra.—Válvulas para aire comprimido.—Economizadores y calentadores de aire. — Los vapores de aceites secantes.

The Aeroplane.—Número 1.778, del 22 de junio de 1945.—La potencialidad de la Aviación naval.—Cuestiones del momento. El primer vuelo del "Tudor I".—Marca establecida por un "Skymaster".—La Aviación naval soviética felicita a la R. A. F.—Dos nuevas grandes bombas inglesas. Nuevos tipos de aviones militares ingleses.—Las cuestiones del aire en el Parlamento.—La guerra en el aire.—El concurso de proyectos para un aeropuerto de la revista "The Aeroplane".—La Aviación en la campaña de Rangoon—Canoa retráctil de la hidrocanoa "Blanckburn"—Correspondencia. Alas replegables.—Lanzamiento de octavillas de propaganda.—Noticias breves.

The Aeroplane.—Número 1.779, del 29 de junio de 1945.—La guerra en el Pacífico.—Un caza estratosférico.—Cuestiones del momento: La nueva producción aeronáutica francesa.—Las cuestiones de Aviación en el Parlamento.—Licenciamiento de soldados de la R. A. F. y de la W. A. A. F.—Las producciones aeronáuticas inglesas.—La turbina de gas aplicada para propulsión de aviones.—Condiciones maniobreras del "Mosquito". — Transporte aéreo.—La guerra en el aire.—Noticias breves.

